





ZEITSCHRIFT

DER

ÖSTERREICHISCHEN GESELLSCHAFT

FÜR

METEOROLOGIE.

REDIGIRT

VON

DR. C. JELINEK UND DR. J. HANN.

V. BAND.

MIT 3 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

WIEN, 1870.

SELBSTVERLAG DER GESELLSCHAFT.

IN COMMISSION BEI WILHELM BRAUMÜLLER.

Namen- und Sachregister

zum V. Bande

der Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie.

(1870.)



V. Band. Ausgegeben den 1. Jänner 1870. Nr. 1.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4.50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Beitrag zur Kenntniss der Regenverhältnisse von Südwest-Deutschland.

Von **W. Koeppen.**

Im dritten Bande dieser Zeitschrift (Nr. 20) habe ich Zusammenstellungen über die Regenwahrscheinlichkeit in einigen Theilen Europa's veröffentlicht, bei welchen, aus Mangel an Material, Deutschland gar nicht berücksichtigt werden konnte. Da ich mich überzeugte, dass in der That über diesen Gegenstand nach Kämtz in Deutschland keinerlei zusammenfassende Arbeiten publicirt worden sind, so fing ich in diesem Frühjahr an, wenigstens für einen beschränkten Landstrich die Materialien zusammenzutragen. Hierbei wurde ich von mehreren Seiten in ausserordentlich liebenswürdiger Weise unterstützt; die Namen dieser Herren, denen ich meinen besten Dank schulde, sind an den betreffenden Stellen genannt.

Um Missverständnisse zu verhüten, mögen folgende Bemerkungen vorausgeschickt sein.

Unter Regenwahrscheinlichkeit versteht man den Quotienten der Zahl der Tage mit Niederschlag in die ganze Zahl der Tage des betreffenden Monats.

Der Ausdruck Regenwahrscheinlichkeit wird nur der Kürze wegen gebraucht (kurz ist er allerdings ebenfalls nicht). Stets hat man aber darunter im Folgenden u. a. O. die Wahrscheinlichkeit eines Tages mit Niederschlag im Allgemeinen zu verstehen, ohne Unterschied, ob letzterer in der Form von Regen, Schnee, Graupeln oder Hagel herabfiel. Es wäre sehr zu wünschen, dass überall die getrennte Zählung von Regen- und Schneetagen einer gemeinsamen der Tage mit Niederschlag Platz machte. Schnee und Regen sind ja völlig dasselbe meteorologische Phänomen, es handelt sich blos um einen nebensächlichen, einen Temperatur-Unterschied, der oft nur einen halben Grad betragen mag. Wird Schnee und Regen gesondert gezählt, so müssen die häufigen Tage, an denen Beides fiel, zweimal in Rechnung kommen. Man verliert dadurch dasjenige Moment, das fast allein unter diesen Zahlen eine weitergehende klimatologische Bedeutung beanspruchen darf — die Gesammtzahl der Tage mit Niederschlag, resp. deren Vertheilung auf die einzelnen Abschnitte des Jahres. Alle meteorologischen Zusammenstellungen müssen darauf gerichtet sein, vergleichbare Resultate zu liefern, da eine einzelne Zahl an sich durchaus werthlos ist. Wenn man aber angiebt, dass es irgendwo im Jänner an 4, im Juli an 16 Tagen regne, so sind diese Zahlen kaum noch vergleichbar zu nennen, denn zu dem ohnehin so ausserordentlich complicirten Phänomen des wässerigen Niederschlags ist hier noch der Einfluss der verschiedenen Temperatur in Betracht zu ziehen. Statt also, wie es jeder rationelle Physiker thut, die Fragestellung möglichst zu vereinbaren (darin allein liegt ja die hohe Bedeutung des Experiments), verwickelt man sie hier noch durch Hineintragung eines verhältnissmässig fremden Elementes.

Uebrigens kann auch eine gesonderte Angabe der Zahl der Tage, an denen Schnee fällt, unter Umständen einen gewissen (wenngleich beschränkten) Werth für die Charakteristik eines Klimas haben. Gibt man also, statt der leidigen zwei Colonnen „Regen“ und „Schnee“ deren drei, von welchen die mittlere die Zahl der Tage, an denen sowohl Regen als Schnee herabfiel, die beiden anderen aber die Zahl der Tage angibt, an denen es nur geschneit oder nur geregnet hat, so ist die Brauchbarkeit der Tafeln eine vollständige. Der leichteren Verwendbarkeit halber und in Rücksicht auf die allerdings seltenen Tage, an denen der Niederschlag blos in Hagel oder Graupeln

bestand, ist eine besondere Rubrik für die Gesammtzahl der Tage mit Niederschlag stets sehr wünschenswerth.

Man möge diese vielleicht allzulange Auseinandersetzung über so einfache Sachen mit dem Missmuth entschuldigen, den ein Sammler empfinden muss, wenn er Resultate mühsamer Arbeit auf eine Weise mitgetheilt findet, welche eine Verwendung derselben ausschliest, so dass die Arbeit der Berechnung einfach ganz von Neuem unternommen werden muss; letzteres ist aber nur selten möglich und stets weit unerquicklicher, als ein vollkommen neues Feld aufzuschliessen. Leider finden wir dies aber auch in den Werken einiger der bedeutendsten Meteorologen, wie z. B. in Quetelet's „Climat de la Belgique“ für sämmtliche Stationen Belgiens mit Ausnahme von Brüssel, und bei Dove in den „Amtl. Nachr. etc.“ für Berlin und Trier. Eine vortheilhafte Ausnahme machen die Jahrbücher der österreichischen meteorologischen Central-Anstalt, in denen dieses Element in durchaus zweckmässiger und ausreichender Weise Berücksichtigung gefunden hat.

Dagegen sind wieder in den Blanquetten, welche in Württemberg an die Beobachter zur Eintragung der Resultate verschickt werden, nur die zwei getrennten Kolonnen „Regen“ und „Schnee“ vorhanden, so dass, will man dieses Material wissenschaftlich verwerthen, man die ganze Zählung nach den Originaltagebüchern von Neuem machen muss. Bei sehr beschränkter Zeit habe ich von dieser Arbeit fast völlig abstehen müssen.

Wenden wir uns zunächst zur oberen Rheinebene; ich habe nur die rechtsrheinische Hälfte derselben berücksichtigen können, da die mir zur Verfügung stehenden Angaben von der anderen Seite [1]) zu dürftig sind, um mit den langjährigen Beobachtungen diesseits auf gleiche Stufe gestellt zu werden. Die folgende Tafel giebt die Wahrscheinlichkeit eines Tages mit Niederschlag an.

[1]) An brauchbaren Resultaten mehrjähriger Beobachtungen kenne ich nur diejenigen aus 13jährigen Beobachtungen von Herrenschneider in Strassburg und aus 12jährigen Beob. von Dellmann zu Kreuznach. Für eine Gegend, wo die jährliche Periode des Niederschlags so gering ist, sind beide Reihen zu kurz, um für unseren Zweck bedeutenden Werth zu besitzen, der Vollständigkeit halber theile ich sie indessen in dem folgenden Täfelchen mit, und zwar erstere nach Gasparin: Cours d'agriculture II, letztere nach Dellmann, Klima

		Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1. Frankfurt .		0·416	0·383	0·420	0·380	0·416	0·397	0·409	0·393	0·350	0·368	0·422	0·387	0·395
2. Darmstadt .		0·457	497	456	436	441	514	428	442	384	405	477	465	450
3. Mannheim	a	0·408	466	366	389	385	433	416	430	381	385	403	408	406
	b	0·488	455	459	469	475	479	508	439	394	417	467	442	458
	c	0·464	458	429	445	448	465	481	437	390	408	447	432	442
4. Karlsruhe	a	0·473	487	456	444	456	456	464	392	386	423	527	491	455
	b	0·485	478	513	507	507	512	466	476	401	446	463	463	474
	c	0·477	484	475	465	473	475	465	420	391	431	506	482	462
Mittel		0·462	0·464	0·451	0·443	0·453	0·466	0·456	0·424	0·384	0·412	0·472	0·455	0·445

1. 26jähr. Beobachtungen des Physikalischen Vereins, 1842—67.
2. 23jähr. Beobachtungen von Hrn. Revisor Zaubitz, veröffentlicht im Notizblatt des Vereines für Erdkunde zu Darmstadt, 1846—68 (1868 nach dem handschriftlichen Tagebuch).
3. a) 12jähr. Beobacht., 1781—92, von der Societas meteorol. Palatina.
   b) 28jähr. Beobacht., 1841—68, von Oberstabsarzt Dr. Weber; nach den Jahresberichten des Mannheimer Vereins für Naturkunde und nach handschriftlichen Mittheilungen. Neuerdings sind die Ergebnisse beider Beobachtungsreihen in Hinsicht auf die Niederschläge in einer Gesammtübersicht im 35. Bande der gen. Jahresberichte erschienen. [1])
   c) Das 40jährige Mittel.
4. Die Zahlen für Karlsruhe verdanke ich der Güte des Hrn. Oberforstrath Dr. Klauprecht, und zwar repräsentirt:
   a) die 53—55jähr. älteren Beobacht., deren Resultate Prof. Stieffel in seinem meteorol. Monatsblatt „Zeus" Jahrg. 1844, S. 103 veröffentlicht hat, bis 1830 auch specieller in der Schrift von Eisenlohr: Ueber das Klima von Karlsruhe,
   b) 25jähr. Beobachtungen von 1844—68;
   c) das allgemeine 80jährige Mittel.

---

der mittelrhein. Ebene, p. 49, im XX. Jahresbericht der Pollichia (Neustadt a. d. H. 1863), wo die Beobachtungen von 1851—62 bearbeitet sind.

	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Strassburg . .	0·387	0·403	0·412	0·407	0·432	0·440	0·432	0·442	0·407	0·387	0·470	0·426	0·420
Kreuznach . .	0·387	0·350	0·342	0·350	0·445	0·393	0·369	0·319	0·293	0·300	0·377	0·381	0·359

[Mehrjährige (für Strassburg 27jährige) Resultate über Regenmenge an mehreren Stationen des Elsass findet man in den Comptes rendus der Pariser Akad. Bd. 63 (1866 II.)]

[1]) Die Zahlen für Regenwahrscheinlichkeit in der dort mitget[illegible] Tabelle sind für Juni und September nach den oben gegeben[illegible]
Die übrigen Abweichungen sind unbedeutend.

Der übrige Theil des Gebiets, auf welches sich meine derzeitigen Zusammenstellungen erstrecken, ist das im SO von der Tiefebene des Mittelrheins gelegene meist hügelige Land zwischen Odenwald, Schwarzwald, Bodensee und Iller, dessen Erhebung über dem Meere etwa zwischen 500′ und 2500′ schwankt, während die oben aufgeführten Orte der Rheinebene zwischen 228′ (Frankfurt) und 354′ (Karlsruhe) liegen.

Für Stuttgart ist nach den Beobachtungen von Oberstudienrath Dr. Plieninger die Zahl der Tage mit Niederschlag mitgetheilt in zwei Schriften dieses Autors für 1825—54 in den „Resultaten der 30jährigen Beobachtungen des württemb. Beobachtervereins" (Stuttgart 1856), für 1855—64 in der analogen Zusammenstellung der 40jähr. Resultate (Stuttgart 1868). Ausserdem fand ich im Archiv des württembergischen Statistisch-topographischen Bureau's, dessen Benutzung mir gefälligst gestattet wurde, ein älteres Tagebuch vom kgl. Leibarzt Dr. Reuss, welches ich für die Jahre 1800—24 der Berechnung unterzogen habe. Ich theile die Resultate dieser Zusammenstellungen nach den einzelnen Jahren mit [1]), weil sie als Ergänzung der oben genannten Beobachtungen dienen und mit diesen eine Reihe von 64 Jahrgängen bilden; kleinere Lücken von 1—3 Wochen habe ich aus den gleichzeitigen Angaben im „Schwäbischen Merkur" ergänzt, die betr. Monate sind durch eingeklammerte Zahlen gekennzeichnet; die Angaben der genannten Zeitung sind übrigens weit weniger genau, als die des Tagebuches, welches durchaus sorgfältig geführt zu sein scheint.

	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1800—1824	13·5	12·7	13·9	12·7	15·5	14·5	15·2	13·1	11·6	12·7	13·4	15·5
1825—1864	12·9	11·5	14·4	14·3	14·7	15·9	14·0	13·9	12·2	12·8	13·9	12·8

Auffallend ist die Verschiedenheit der Jahreskurve für diese beiden Reihen. Da indessen die eine von mir selbst nach dem Originaltagebuche berechnet ist, bei der anderen aber ebenfalls unzweideutig die Bedeutung der betreffenden Zahlen (als Zahl der Tage, an denen meteorisches Wasser gefallen ist) angegeben ist, so ist ein Zweifel an der Vergleichbarkeit unmotivirt.

Durch die Güte der Herren Dr. Wilhelm in Eppingen und Dr. Müller in Calw sind mir so werthvolle Beobachtungen über die Regenverhältnisse dieser Orte zugegangen, dass ich nicht

---

[1]) Der Raum gestattete leider nicht die Tabellen in extenso mitzutheilen. D. Red.

umhin kann, die betr. Tafeln hier unverkürzt mitzutheilen [1]). Eppingen liegt in Baden, im Kreise Heidelberg, auf der Breite von Bruchsal und nahe der württemb. Grenze, 672′ über dem Meere, Calw dagegen in Württemberg, im Schwarzwaldkreis, an der Nagold, bereits zwischen den Vorbergen des Schwarzwaldes und 1070′ Par. über dem Meeresspiegel. Während Eppingen von der Rheinebene nur durch die niederen Hügelzüge des sog. Kraichgaues getrennt ist, welche einen Theil der Verbindung zwischen Schwarz- und Odenwald herstellen, liegen im Westen von Calw die tannenbewachsenen Berge des nördlichen Schwarzwaldes, welche sich im Mercurius bei Baden zu 2240′ und in der Hornisgrinde zu 3612′ erhoben. Besonderes Interesse scheinen mir dabei die Beobachtungen durch den Umstand zu erhalten, dass sie zufällig genau dieselbe Reihe von Jahren umfassen und also speciell zu Vergleichungen geeignet sind.

	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Zahl der Tage mit Niederschlag												
Eppingen												
1843—1868	13·5	12·8	13·5	13·5	13·4	12·5	12·8	13·0	9·9	12·2	12·2	12·7
Calw												
1843—1868	15·0	14·1	15·7	15·5	15·9	15·9	14·9	14·9	11·9	13·9	14·0	14·5
Eppingen Jahresmittel 152·0. Calw Jahresmittel 176·1												
Menge des Niederschlages in Par. Linien												
Eppingen												
1843—1868	22·0	19·8	21·2	24·0	32·3	34·3	36·6	33·7	22·0	23·4	22·8	18·2
Calw												
1843—1868	27·5	22·4	25·2	29·4	35·0	34·9	33·1	31·3	21·0	25·1	24·1	23·2

Eppingen Jahresmittel 25·86 Par. Zoll
Calw „ 27·69 „ „

Die folgende Tafel stellt die jährliche Periode der Regenwahrscheinlichkeit für diese östliche Hälfte des Gebiets dar, welchem der vorliegende Aufsatz gewidmet ist. Mit Ausnahme von Stuttgart d) stellen alle Horizontalreihen Resultate ungefähr

[1]) Die Regenhöhen für Eppingen wurden mir schon von dem Hrn. Beobachter in Par. Zollen eingetheilt; für Calw habe ich dieselben aus den Kubikzollen auf 1□ Fuss ermittelt; für die Richtigkeit dieser Umrechnung erlaubt mir eine durchgehende Controle zu bürgen. Was die Wahl des Maassstabes betrifft, so sind zwar die Zahlen der reichhaltigsten speciellen Sammlung für Deutschland, der von Möllendorf in der Abhandlung der naturforsch. Gesellsch. zu Görlitz, Bd. VII, Heft 1. in Paris. Zollen, aber unmittelbar vergleichbar mit den vorliegenden sind die Angaben Dove's und des preuss. met. Institutes. Hoffentlich werden bald alle diese verschiedenen Maasse durch die Millimeter ersetzt werden.

gleichlanger Beobachtungsperioden dar und haben also ungefähr gleichen Werth.

		Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1. Oberstetten		0·475	490	453	443	448	474	461	438	369	412	465	420	448
2. Eppingen		0·434	452	437	451	431	417	411	419	330	395	406	410	416
3. Calw		0·484	500	505	518	513	530	480	480	307	448	465	466	482
4. Stuttgart	a	0·434	448	447	422	499	484	491	422	386	410	446	499	449
	b	0·436	397	461	457	457	515	445	426	425	416	500	417	446
	c	0·397	416	466	498	498	547	460	471	390	412	427	409	440
	d	0·423	421	458	458	486	514	466	438	400	418	457	443	448
5. Böringen		0·358	377	363	397	328	361	333	275	309	309	384	307	342
6. Itsendorf		0·412	418	426	447	487	507	464	452	377	406	407	355	430
Mittel d. 8 c. 22-jähr. Reihen		0·429	0·437	0·445	0·454	0·458	0·479	0·443	0·423	0·373	0·405	0·438	0·410	0·433

1. 18 Jahre. Nach gefälliger schriftlicher Mittheilung des Beobachters, Hrn. Pfarrer Bürger (d. Z. in Kochersteinsfeld) für das Jahr 1839—56;
2. 26jähr. Beob. von Medicinalrath Dr. Wilhelm, s. oben;
3. 26jähr. Beob. von Oberamtsarzt Dr. Müller, s. oben;
4. a) 24jähr. Beob. von Dr. Reuss, 1800—24, s. oben;
   b) 20 „ „ „ „ Plieninger, 1825—44;
   c) 20 „ „ „ „ „ 1845—64;
5. 19⅓jähr. Beob. von Prof. Jeremias Höslein, 1763—81, herausgegeben als „Meteorol. und Witterungsbeobachtungen von J. H.“ Tübingen, Cotta 1784. Ich fand dieses Buch in der Bibliothek des Statistisch- topogr. Bureau's zu Stuttgart; es erschien mir interessant wegen seines Alters und war zur Berechnung mehr geeignet, als die jahrgangsweise zusammengebundenen Beobachtungen der Stationen des neueren württemb. Beobachtungsnetzes. — Böringen liegt auf der Höhe der schwäbischen Alb, zwischen den Köpfen der Thäler von Lenningen und von Urach;
6. 21jähr. Beobachtungen von Prof. Sulzer, 1838—58; vgl. die Berichte der naturforsch. Gesellschaft zu Freiburg, Mai 1859 [1]). Der Ort liegt im Grhzgthm. Baden, Kreis Constanz, nahe dem Bodensee und der württemb. Grenze, 200' über dem ersteren, 1520 über dem Meere, 27° 0' O L. und 47° 42' N Br.

Wenn ich Angesichts der ungeheuren Masse des vorhandenen Materials für Württemberg mich entschliesse, so Weniges hier mitzutheilen, so geschieht es mit dem Wunsche und in der

---

[1]) Die Kenntnisse dieser Beobachtungen verdanke ich Herrn Dr. Weber von Mannheim, der überhaupt durch seine liebenswürdigen Belehrungen den wesentlichsten Antheil am Zustandekommen der hier gegebenen kleinen Sammlung hat.

Hoffnung, dass in nicht zu ferner Zeit der Schatz von berufeneren Händen gehoben werden möge. Allerdings ist hiefür, bei der leider in diesem Theile recht unzweckmässigen Einrichtung der schon gemachten Zusammenstellungen, noch ein gutes Stück Arbeit zu thun. Auch werden sich wohl nicht überall die nöthigen Zusammenstellungen nach den Originaltagebüchern ausführen lassen, da manche von den letzteren mit einer für fremde Augen kaum lesbaren Handschrift und die betr. Bemerkungen in so aphoristischer Weise aufgezeichnet sind, dass ich wenigstens auf deren Verständniss verzichten musste.

Um indessen die vielen vorhandenen Zusammenstellungen einigermassen für unsere Zwecke zu verwerthen, habe ich von einer Reihe von Stationen mit langjährigen Beobachtungen aus diesen wenigstens die Zahlen für die Monate der wärmeren Jahreshälfte ausgeschrieben, welche, da sie nur Regen enthalten, unter sich vergleichbar sind; zudem sind es die Sommermonate, deren Niederschlagsverhältnisse in unseren Breiten für die Vegetation die entscheidendsten und zugleich für die einzelnen Regengebiete charakteristischesten sind. Meinen Wunsch, den Jahrescyklus wenigstens für einige Stationen durch blosse Berechnung der Zahlen für die Wintermonate zu vervollständigen, musste ich aufgeben, weil Kontrolrechnungen zeigten, dass die Beobachter meistens nicht alle Niederschläge gezählt, sondern die schwachen fortgelassen; so dass jede von einem Fremden ausgeführte Berechnung wegen der Willkür dieser Auswahl unmöglich eine Vergleichbarkeit sichern konnte. Die einfache Summirung der Tage mit Regen und mit Schnee war von vornherein ausgeschlossen, denn hierdurch würde eine Zahlenreihe für die jährliche Periode erzielt, deren Werth ein durchaus illusorischer wäre.

Die vieljährigen Mittel, welche ich aus den erwähnten Zusammenstellungeu gezogen habe, giebt die folgende Tafel. Dabei ist noch zu bemerken, dass an den Orten mit rauherem Klima wie namentlieh Schopfloch und Isny nicht selten auch im Mai Schnee fällt, ja sogar an ersterem Ort im Jahre 1867 noch am 16. und 17. Juni Schnee mit Graupeln und Regen fiel; auch am 17. Juni des laufenden Jahres fielen zu Schopfloch Schneeflocken. In solchen Fällen habe ich die Gesammtzahl der Niederschläge nach dem Tagebuche selbst bestimmt. — Die Reihenfolge der Orte in der Tafel ist von N nach S.

	Dauer	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Zeit	Beobachter
Oberstetten[1]) . .	30 J.	0·439	464	444	428	362	412	1839–68	Pfr. Bürger
Amlishagen . .	24 „	0·432	450	435	426	366	415	1839—62	„ „
Oehringen . . .	27 „	0·362	403	378	352	295	352	1836–62	Dr. Eisenmenger
Winnenden . .	33 „	0·503	517	484	477	422	448	1836—68	Dr. Wunderlich
Bissingen . . .	23 „	0·445	490	448	391	353	372	1840—63	Pfr. Gaupp
Schopfloch . . .	25 „	0·506	537	493	496	393	397	1843–68	Pfr. Kommerell Pfr. Hochstetter
Ennabeuern . .	18 „	0·470	517	439	430	378	394	1846–63	Pfr. Schiler
Schwenningen Spaichingen	22 „	0·464	447	394	412	340	355	1836—59	Dr. Rösch Dr. Emmert
Isny	33 „	0·362	408	394	343	292	290	1836–68	Dr. Nick
Mittel d. 9 Orte .		0·443	470	434	417	356	382		

Das Ergebniss dieser Tafel stimmt sehr gut mit demjenigen der vorhergehenden überein. Wir können danach mit grosser Wahrscheinlichkeit voraussetzen, dass die Zahlen der letzterwähnten auch für die Wintermonate den wirklichen mittleren Verhältnissen sehr nahe kommen.

Vergleichen wir nun die allgemeinen Resultate der beiden ersten Tabellen, so sehen wir bei aller Aehnlichkeit recht charakteristische Unterschiede, in welcher sich der Einfluss der Lage Württembergs im Windschatten der Alpen und des Schwarzwaldes ausspricht. Die Monate November bis Februar bringen der Rheinebene durchschnittlich einen (Dec. 1½) Regentag mehr als Württemberg. Dagegen ist der Juni in Schwaben etwas regenreicher. Die Regenverhältnisse der Rheinebene sind charakterisirt durch eine fast völlig gleichmässig hohe Regenwahrscheinlichkeit vom November bis Juni, eine jährliche Periode zeigt sich nur in der allerwärts hervortretenden Depression derselben im September, welche sich bis zu einem gewissen Grade auch auf die Monate August und October erstreckt. Dasselbe Septemberminimum nun combinirt sich in Schwaben mit einem recht deutlich ausgesprochenen Maximum im Juni, von dem in der Rheinebene nur Spuren vorhanden sind. Die Curve der Regenwahrscheinlichkeit für diese östliche Hälfte unseres Gebietes zeigt einen einfachen schnellen Fall von Juni bis September und ein Anfangs ebenso rasches, dann aber sehr allmähliges Steigen von September bis Juni, welches durch ein untergeordnetes Maximum im November und ein eben solches Minimum im December unterbrochen ist.

Indessen übertrifft auch der September, der regenärmste Monat hier, durch seine 11, resp. 11½ Regentage bedeutend

[1]) Die beiden letzten Jahre in Kochersteinsfeld.

sogar die Maxima vieler anderer Gegenden Europas, z. B. das Mai-Maximum Ungarns und der Po-Ebene (10 Regentage), das Juni-Maximum der südrussischen Steppen ($9\frac{1}{2}$ R.-T.), das December-Maximum der Mittelmeerländer (10 R.-T.). Auch ist die ganze Schwankung nur sehr unbedeutend: das Verhältniss von Max. zu Min. ist in der Rheinebene = 1,23 : 1, in Schwaben = 1,28 : 1; an den Küsten des Mittelmeeres ist dieses Verhältniss 4,80 : 1, in Südrussland, bei einer im Ganzen derjenigen Schwabens ähnlichen jährlichen Periode, 1,69 : 1.

Was die einzelnen Zahlenreihen innerhalb jeder der beiden Tafeln betrifft, so fällt bei Carlsruhe, in geringerem Maasse auch bei Mannheim, eine Verstärkung der Regen des Sommers und Frühjahrs gegenüber denen des Winters in den neueren Beobachtungsperioden auf, wenn man diese mit den älteren vergleicht. Man könnte geneigt sein, diese Veränderungen auf Kosten der Rheinregulirungen und der dadurch gewonnenen bedeutenden Striche trockenen Landes zu schieben, welche jedenfalls einen stärkeren aufsteigenden Luftstrom unterhalten müssen, als ehedem die Wasserflächen, und so in der warmen Jahreszeit dem Südwestwind mehr Gelegenheit geben möchten, seine Dämpfe zu condensiren und herabzuschütten; denn die nicht zu unterschätzende Bedeutung der Localverhältnisse für den Niederschlag ist jedenfalls nur oder doch fast nur in diesen mehr oder weniger günstigen Bedingungen zur Condensation enthalten; das niederfallende Wasser ist, wenigstens in unseren Breiten und abgesehen von fallenden Nebeln, nie localen Ursprungs, sondern an ganz anderen Orten zum weitaus grössten Theil über dem Ocean, aufgestiegen. — Allein dasselbe Verhältniss wie Carlsruhe zeigt auch Stuttgart, bei welchem diese Erklärung keinen Platz hat; die Veränderung fällt hier namentlich in die Augen, wenn man die alte Beobachtungsreihe von Böringen (1763—81) mit hinzuzieht, welche den Sommer als regenarme Jahreszeit zeigt. Aber Aehnliches sehen wir an noch weit entfernteren Orten: in den Jahren 1764—83 war zu Kremsmünster der Sommer die regenärmste Jahreszeit, während er in diesem Jahrhundert dort, wie hier, an Zahl der Regentage die übrigen bedeutend übertrifft. Sogar bis auf die Monate erstreckt sich zum Theil dieselbe Uebereinstimmung. Wir haben es mit Schwankungen zu thun, deren Ursachen noch gänzlich unaufgeklärt, aber jedenfalls viel allgemeinerer Natur sind, als die Trockenlegung eines Wasserlaufes oder dgl., welche

nur auf die nächste Umgebung Einfluss haben könnte. Diese Gruppirung der Jahre zu längeren Perioden von verschiedenem Charakter erschwert natürlich noch um ein Bedeutendes die rasche Erlangung wahrer mittlerer Resultate und heisst uns auch auf diesem Gebiete mit der Parallelisirung nicht gleichzeitiger Beobachtungen verschiedener Orte etwas vorsichtig sein.

Einen Vergleich der einzelnen Orte nach den absoluten Grössen der Regenwahrscheinlichkeit durchzuführen, halte ich für durchaus müssig, weil die letzteren viel zu sehr von der Aufmerksamkeit etc. des Beobachters abhängen. Nur die Mittel vieler Orte, resp. Beobachtungsreihen sind auch hierin als vergleichbar anzusehen.

Zum Schluss sei noch ein Gegenstand berührt, welcher in der letzten Zeit mehrmals in dieser Zeitschrift zur Sprache gekommen ist, nämlich die tägliche Periode des Niederschlags und des Gewitters. Hr. Pfarrer Binder in Giengen an der Brenz (SO von Heidenheim und nahe der bair. Grenze), der in den Jahren 1825—42 mit grosser Sorgfalt und Genauigkeit meteorologische Beobachtungen angestellt, hat in den württemb. meteor. Jahresberichten für 1832—40 Tafeln über diesen Gegenstand veröffentlicht, aus denen die folgenden Resultate berechnet sind. Auf welche Weise die stündlichen Tafeln entworfen sind, ist mir unbekannt; das, allerdings sehr ausführliche Tagebuch, welches im Statistisch-topographischen Bureau aufbewahrt wird, scheint mir zu einer solchen Umarbeitung doch nicht geeignet; es ist wahrscheinlich, dass der Beobachter noch anderweitige Aufzeichnungen gemacht hat, sowie dass er für die Nachtstunden die Hülfe eines Nachtwächters oder dgl. in Anspruch genommen hat.

Für die Niederschläge sind in verschiedenen Jahrgängen der gen. Berichte eingehende Tafeln nach Monaten für die Jahre 1834, 35, 37, 38, 39 und 40, dagegen für 1832 und 33 nur die jährlichen Summen mitgetheilt. Bei der Kürze der Beobachtungszeit beschränke ich mich auf die Mittheilung der Ergebnisse nach Jahreszeiten.

Für die Gewitter werden nur die jährlichen Summen für 1833—35 und 37—40 gegeben. Die Summe dieser 7 Jahre ist der untenstehenden Tafel beigefügt. Ausdrücklich wird stets bemerkt, dass nur die Gewitter mit Donner gezählt sind, so dass also insofern die verschiedenen Tageszeiten fast völlig vergleichbar sind, ich sage fast, denn freilich wird auch auf dem plat-

sogar die Maxima vieler anderer Gegenden Europas, z. B. das Mai-Maximum Ungarns und der Po-Ebene (10 Regentage), das Juni-Maximum der südrussischen Steppen ($9\frac{1}{2}$ R.-T.), das December-Maximum der Mittelmeerländer (10 R.-T.). Auch ist die ganze Schwankung nur sehr unbedeutend: das Verhältniss von Max. zu Min. ist in der Rheinebene = 1,23 : 1, in Schwaben = 1,28 : 1; an den Küsten des Mittelmeeres ist dieses Verhältniss 4,80 : 1, in Südrussland, bei einer im Ganzen derjenigen Schwabens ähnlichen jährlichen Periode, 1,69 : 1.

Was die einzelnen Zahlenreihen innerhalb jeder der beiden Tafeln betrifft, so fällt bei Carlsruhe, in geringerem Maasse auch bei Mannheim, eine Verstärkung der Regen des Sommers und Frühjahrs gegenüber denen des Winters in den neueren Beobachtungsperioden auf, wenn man diese mit den älteren vergleicht. Man könnte geneigt sein, diese Veränderungen auf Kosten der Rheinregulirungen und der dadurch gewonnenen bedeutenden Striche trockenen Landes zu schieben, welche jedenfalls einen stärkeren aufsteigenden Luftstrom unterhalten müssen, als ehedem die Wasserflächen, und so in der warmen Jahreszeit dem Südwestwind mehr Gelegenheit geben möchten, seine Dämpfe zu condensiren und herabzuschütten; denn die nicht zu unterschätzende Bedeutung der Localverhältnisse für den Niederschlag ist jedenfalls nur oder doch fast nur in diesen mehr oder weniger günstigen Bedingungen zur Condensation enthalten; das niederfallende Wasser ist, wenigstens in unseren Breiten und abgesehen von fallenden Nebeln, nie localen Ursprungs, sondern an ganz anderen Orten zum weitaus grössten Theil über dem Ocean, aufgestiegen. — Allein dasselbe Verhältniss wie Carlsruhe zeigt auch Stuttgart, bei welchem diese Erklärung keinen Platz hat; die Veränderung fällt hier namentlich in die Augen, wenn man die alte Beobachtungsreihe von Böringen (1763—81) mit hinzuzieht, welche den Sommer als regenarme Jahreszeit zeigt. Aber Aehnliches sehen wir an noch weit entfernteren Orten: in den Jahren 1764—83 war zu Kremsmünster der Sommer die regenärmste Jahreszeit, während er in diesem Jahrhundert dort, wie hier, an Zahl der Regentage die übrigen bedeutend übertrifft. Sogar bis auf die Monate erstreckt sich zum Theil dieselbe Uebereinstimmung. Wir haben es mit Schwankungen zu thun, deren Ursachen noch gänzlich unaufgeklärt, aber jedenfalls viel allgemeinerer Natur sind, als die Trockenlegung eines Wasserlaufes oder dgl., welche

nur auf die nächste Umgebung Einfluss haben könnte. Diese Gruppirung der Jahre zu längeren Perioden von verschiedenem Charakter erschwert natürlich noch um ein Bedeutendes die rasche Erlangung wahrer mittlerer Resultate und heisst uns auch auf diesem Gebiete mit der Parallelisirung nicht gleichzeitiger Beobachtungen verschiedener Orte etwas vorsichtig sein.

Einen Vergleich der einzelnen Orte nach den absoluten Grössen der Regenwahrscheinlichkeit durchzuführen, halte ich für durchaus müssig, weil die letzteren viel zu sehr von der Aufmerksamkeit etc. des Beobachters abhängen. Nur die Mittel vieler Orte, resp. Beobachtungsreihen sind auch hierin als vergleichbar anzusehen.

Zum Schluss sei noch ein Gegenstand berührt, welcher in der letzten Zeit mehrmals in dieser Zeitschrift zur Sprache gekommen ist, nämlich die tägliche Periode des Niederschlags und des Gewitters. Hr. Pfarrer Binder in Giengen an der Brenz (SO von Heidenheim und nahe der bair. Grenze), der in den Jahren 1825—42 mit grosser Sorgfalt und Genauigkeit meteorologische Beobachtungen angestellt, hat in den württemb. meteor. Jahresberichten für 1832—40 Tafeln über diesen Gegenstand veröffentlicht, aus denen die folgenden Resultate berechnet sind. Auf welche Weise die stündlichen Tafeln entworfen sind, ist mir unbekannt; das, allerdings sehr ausführliche Tagebuch, welches im Statistisch-topographischen Bureau aufbewahrt wird, scheint mir zu einer solchen Umarbeitung doch nicht geeignet; es ist wahrscheinlich, dass der Beobachter noch anderweitige Aufzeichnungen gemacht hat, sowie dass er für die Nachtstunden die Hülfe eines Nachtwächters oder dgl. in Anspruch genommen hat.

Für die Niederschläge sind in verschiedenen Jahrgängen der gen. Berichte eingehende Tafeln nach Monaten für die Jahre 1834, 35, 37, 38, 39 und 40, dagegen für 1832 und 33 nur die jährlichen Summen mitgetheilt. Bei der Kürze der Beobachtungszeit beschränke ich mich auf die Mittheilung der Ergebnisse nach Jahreszeiten.

Für die Gewitter werden nur die jährlichen Summen für 1833—35 und 37—40 gegeben. Die Summe dieser 7 Jahre ist der untenstehenden Tafel beigefügt. Ausdrücklich wird stets bemerkt, dass nur die Gewitter mit Donner gezählt sind, so dass also insofern die verschiedenen Tageszeiten fast völlig vergleichbar sind, ich sage fast, denn freilich wird auch auf dem plat-

Beobachtungen in Buenos-Aires von J. de Boer.

Mitgetheilt von Director **Buys-Ballot** in Utrecht.

Die Mittheilungen über die Temperatur von Montevideo in Nr. 18 dieser geschätzten Zeitschrift veranlassen mich, die Beobachtungen von Buenos Aires, über welche ich durch die Güte des Herrn J. de Boer verfügen konnte, ebenfalls mitzutheilen. Allerdings dehnen sich dieselben bisher nur über ein Jahr aus, allein sie umfassen doch auch andere Witterungsverhältnisse als die Temperatur. Herr de Boer hat seine Genauigkeit und seinen Fleiss dadurch erwiesen, dass er früher als Capitän eines Handelsschiffes dem meteorologischen Institute mehrere genaue Schiffs-Journale eingesandt und viele wichtige Bemerkungen gemacht, wofür wir ihm sehr dankbar sind. Gegenwärtig, da er sich zu Buenos-Aires niedergelassen hat, bot er freundlichst an, seine Arbeiten auf dem festen Lande fortzusetzen. Die Mittheilung seiner Beobachtungen in dieser Zeitschrift sei ihm zugleich ein Beweis, wie sehr wir seine Thätigkeit schätzen. Die Beobachtungen sind mit verglichenen Instrumenten angestellt, das Barometer hängt 20 Fuss über dem Niveau des Meeres.

Die Zahlen in der folgenden Tabelle brauchen wohl keine weitere Erklärung; die Beobachtungen sind täglich angestellt worden um 8^h, 2^h 8^h. Wenn wir im künftigen Jahre neue 12 Monate hinzufügen können, werden wir etwas mehr über die Gleichmässigkeit oder Variabilität der Witterung zu Buenos-Aires zu sagen haben, für jetzt nur noch die Bemerkung, dass die Heiterkeit, mit der einzigen Ausnahme des Juni 1868, am Abend grösser ist als am Mittage und am Mittage grösser als Morgens.

Geschätzte Heiterkeit

0 ganz bewölkt, 10 ganz heiter

	Juni 1868	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jän. 1869	Febr.	März	April	Mai	Juni
Morgen 8^h	3·9	5·4	5·2	2·4	3·3	4·0	4·8	4·6	4.6	4·4	4·5	3·7	5·0
Mittag 2^h	2·9	5·4	4·8	3·5	4·6	5·7	5·2	5·3	4·6	4·5	4·8	4·1	5·2
Abend 8^h	2·8	6·4	6·2	3·9	4·6	6·3	6 2	6·0	5·8	5·1	5·9	5·1	6·3

Auch die Form der Wolken hat Herr de Boer jedesmal aufgezeichnet. Ich gestehe aber, immer bei dergleichen Angaben ungewiss zu sein, wie ich sie bearbeiten solle, ebenso wie bei der Beschreibung eines Ungewitters oder Sturmes und dergl. Ich übergehe also diese Angaben und theile nur noch die Summen der Intensität einer jeden Windrichtung für die drei Beobachtungsstunden im ganzen Jahre und auch für den ganzen Tag in jedem Monate mit.

Buenos Aires, Jahr 1868—1869.

Monat	Barom. 700 mm. +			Temperatur C.			Max.	Mim.	Dunstdruck			Feuchtigkeit			Regen mm.
1868															
Juni	65·1	63·4	64·4	—	—	—	20·7	5·5	8·8	10·1	9·6	98	91	96	115·7
Juli	63·8	63·4	63·8	7·6	10·9	9·6	16·4	3·4	7·2	8·7	8·2	91	88	90	22·0
August	65·9	64·8	65·2	10·0	13·3	12·0	17·5	4·1	8·7	9·9	9·3	90	88	89	56·9
Septembr.	59·0	57·8	58·1	11·9	14·5	13·4	17·5	6·3	9·5	10·4	10·5	91	87	91	96·0
October	62·1	61·1	61·8	16·8	19·5	17·9	22·9	11·9	12·2	13·7	13·3	85	81	86	145·1
November	61·2	60·0	60·2	18·4	21·0	19·4	24·9	15·3	13·5	14·9	14·1	81	79	83	99·4
Decembr.	59·5	58·1	58·0	20·0	23·4	22·6	28·5	14·1	15·2	16·6	16·4	81	75	80	153·6
1869															
Jänner	58·7	58·1	58·2	22·3	24·7	23·5	28·4	18·0	17·4	18·5	18·4	85	79	82	203·1
Februar	61·4	60·6	60·7	20·8	23·6	22·0	27·6	15·9	16·1	17·4	17·1	87	81	85	111·1
März	61·6	60·3	60·7	19·3	21·4	20·3	24·8	15·0	15·1	15·9	15·5	89	83	87	298·1
April	64·9	63·7	62·9	16·5	19·1	17·9	21·9	12·6	12·6	14·1	13·7	89	87	88	23·6
Mai	63·1	62·6	62·4	12·8	15·8	13·7	23·7	6·6	10·5	12·0	11·5	91	88	90	185·7
Juni	64·6	63·8	64·2	7·9	12·3	9·8	14·6	1·5	7·3	9·0	8·2	89	83	89	1·6
Jahr	62·15	61·18	61·35	15·45	18·30	16·84	—	—	12·1	13·4	13·0	87·3	83·3	96·7	1344·2

Summen der Intensitäten der Winde.

	N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Jänner	36—26		18—9	37	60—9	40—7	21—5			11—10						10
Februar				28—12	46—22	23	34	11	11—6	13—14	46—2					
März				13—6	35—2	28—4	7—1	2	38—20	23—13	5—3					
April		6—5	14—8	10—4	26—7	22	12—2	12—5	13—8							
Mai	24—6		11—10	8—4	17—8		7—6	6—5		10—5				15—4		
Juni		5—4							28—19		8—6		25—2	8	15—4	11—11
Juli					17—3	11—2	12—5	23—5	28—27	2—2	37—19	18—3				
August	34—7	27		25—13	15—8		20—15	38—3			30—15			5—4		
Septembr.				37—6	45—26	12—3	70—3	10—5	38—2	11—	15—10					
October	31—30	4—3		13—9	60—28	43—11	12—3				32—9					8—7
November	11—11	11—5	26—13	39—9	57—27	44—8	25—17	20—7								
December		23—11	32—25	13—10	64—30	21				23—14					16—5	7—4

So lange die Beobachtungen nicht länger fortgesetzt sind, gebe ich nur die Summen der Intensitäten und nicht auch, was eigentlich die Methode des Dr. Prestel ist, die Anzahl der Fälle, in welchen jeder Wind vorgekommen ist. Ist doch, wie ich aus meiner vorbereitenden Bearbeitung ersehe, die Intensität der Winde ihrer Frequenz ungefähr proportional. Es finden sich keine Winde darunter, welche stärker als 9 geschätzt sind, nach der Scala von 0—12. Die mittlere Intensität aller Winde kann man aus der Gesammtsumme für jeden Monat ableiten.

Summen der Intensitäten der Winde im Laufe des Tages.

	Morgen	Mittag	Abend		Morgen	Mittag	Abend
N	108—79	—	—	S	—	86--80	100—54
NNO	70—55	29—20	—	SSW	—	—	23—11
NO	—	—	—	SW	95—64	85—57	59—18
ONO	76—43	88—34	60—59	WSW	—	—	—
O	100—63	199—90	152—46	W	—	—	—
OSO	50—29	96—27	104—7	WNW	—	—	—
SO	77—55	100—26	57—15	NW	—	—	—
SSO	78—31	37—23	30—7	NNW	—	—	—

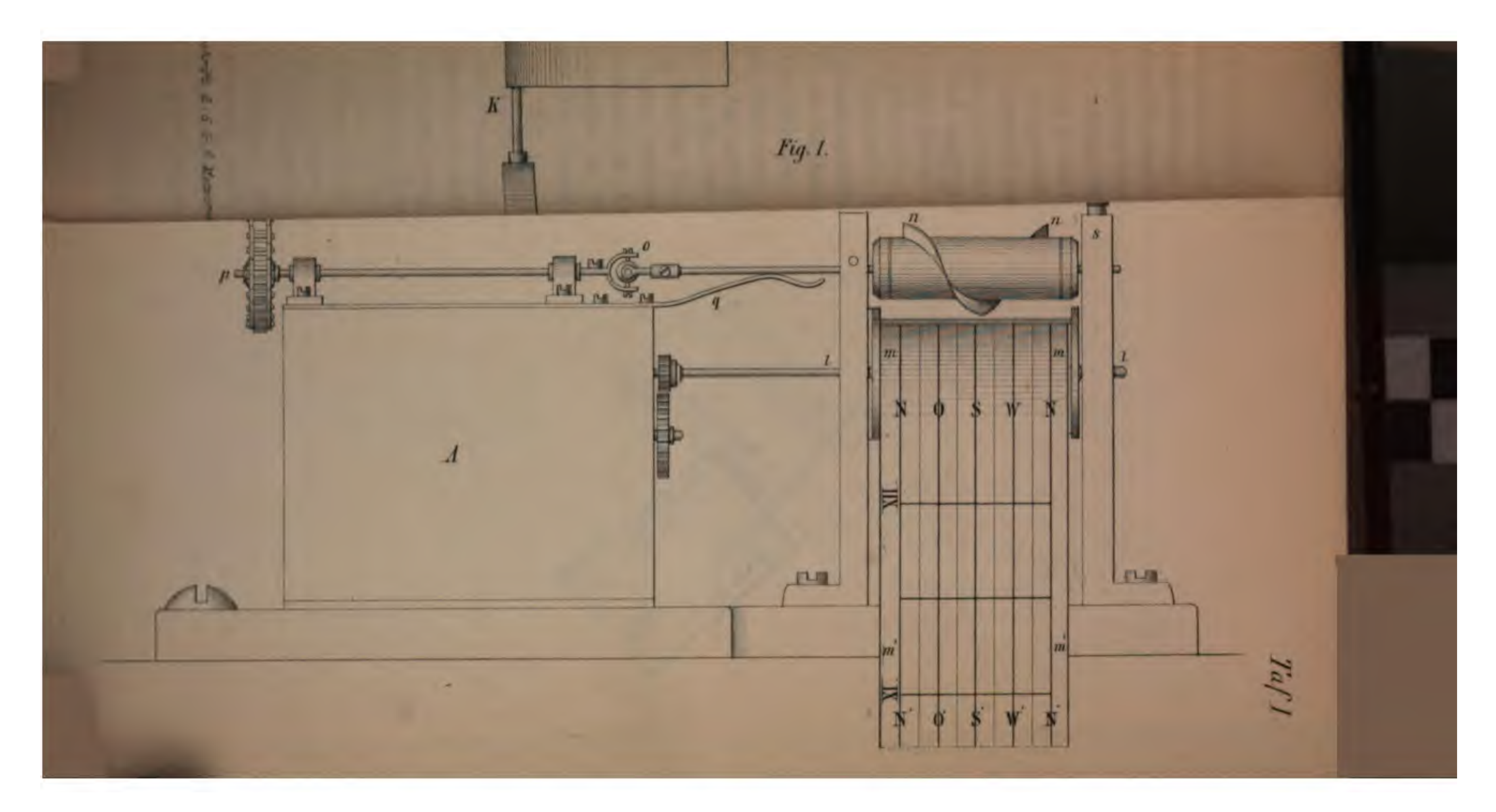
Windstillen insgesammt mit Beobachtungen von umlaufendem Winde sind notirt: im Januar 11, Febr. 11, März 5, April 2, Mai 9 (am Abend 8), Juni 2, Juli 5, Aug. 8 (am Abend 7), Sept. (am Abende) 6, October 5, Nov. 4, Dec. (am Abend) 2.

Kleinere Mittheilungen.

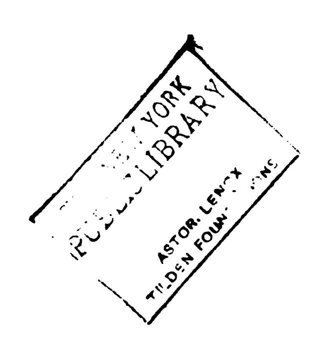
(Zur Witterungsgeschichte der letzten beiden Monate.) Die Monate November und December 1869 waren durch mehrere Stürme von bedeutender Intensität, sowie durch in manchen Gegenden ungewöhnliche Niederschläge, welche Ueberschwemmungen veranlassten, ausgezeichnet.

Am 2. December herrschte im adriatischen Golf ein heftiger Borasturm, welcher das an der nautischen Academie zu Triest aufgestellte Kraft'sche Anemometer beschädigte und auch sonst bedeutenden Schaden an Gebäuden verursachte. Im Quarnero artete er in einen förmlichen Orkan aus, wie aus Pola berichtet wird. Das Unwetter begann zu Pola in der ersten Hälfte der Nacht vom 1. auf den 2. und währte unter Regen, Blitz, Donner bis zum Abende des 2. December. Das Barometer fiel fortwährend und erreichte am 2. December Abends den ungewöhnlich tiefen Stand von 327·48 Par. L. [1]) Zu dieser Zeit

[1]) 738·64 Mm. bei einer Seehöhe von 20·5 Mètres; der Normalstand für den 2. December ist 760·4, die Abweichung also — 21·8 Mm.



Taf I
Fig. I.
K
p
o
q
l
n
s
m
A
N O S W N
XII
m'
XI
N' O' S' W' N'



begann auch der Sturm sich zu legen, während der Regen anhielt, der am 2. und 3. zusammen 42·05 Par. L. erreichte. Eine Vergleichung der Barometerstände zwischen Pola und verschiedenen Stationen ergab für den 2. December 7ʰ Morgens folgende barometrische Steigungen:

Pola—Klagenfurt 1 Millimeter auf 13 Seemeilen,
„ —Ischl 1 „ „ 16 „
„ —Prag 1 „ „ 27 „

Aus Zengg berichtet Hr. Prof. Dr. Zindler über denselben Sturm: Nachdem sich der Scirocco-Sturm des 30. November gegen Mittag des 1. Dec. gelegt hatte, brach gegen 2ʰ die Bora los und steigerte sich binnen 20 Minuten auf die Stärke 8. Zugleich fing es an zu regnen und am Abend auch zu schneien. Der Niederschlag wurde ohne Zweifel durch den Zusammenstoss des Sciroccal- und des Polar-Stromes erzeugt. Um 5ʰ Nachm. sah man einen starken Blitz, dem einige schwächere folgten. Donner wurde nicht vernommen, vielleicht wegen des Brausens der Bora. Die Bora wüthete die ganze Nacht und bis etwa um 5ʰ Ab. des 2. Decembers in der Stärke 9—10. Um 5ʰ Nachm. liess die Bora ein wenig nach, der Schnee lag bereits 1—2 Fuss hoch in den Strassen. Die Niederschlagsmengen waren: Am 1. Dec. 4·64‴ (Regen), 2. Dec. 4·54‴ (Schnee), 3. Dec. 13·79‴ (Schnee). Der Schneefall in diesem Umfange ist ein Ereigniss, welches hier schon seit vielen Jahren (in diesem Grade) nicht vorgekommen sein soll.

Am 17. December wüthete über Norddeutschland u. s. f. ein Sturm, der an Intensität jenem des 14. November zu Wien [1]) nichts nachgab. Den Berichten der Tagesblätter entnehmen wir hierüber Folgendes: In Berlin wurde vor dem Rosenthalerthor ein eben fertig gewordener Schornstein von circa 80 Fuss Höhe niedergeworfen und sind 18 Personen, die damit beschäftigt waren, das Gerüste von demselben abzunehmen, verschüttet worden. Drei blieben sofort todt; die Uebrigen wurden mehr oder weniger verletzt. In der Chausseestrasse wurde ein 17jähr. Arbeitsbursche durch einen herabstürzenden Schornstein erschlagen. In der Anklamerstrasse stürzte ein Neubau ein, wodurch zwei Pferde verschüttet und erschlagen wurden. Das Schiller-Denkmal, das noch in dem Atelier des Professor Begas aufgestellt ist, war in Gefahr, durch den Sturm be-

[1]) Siehe d. Z. IV. Band, S. 600.

schädigt zu werden, da derselbe die Scheiben des Ateliers eindrückte und das Dach desselben abzuheben drohte. Das Dach musste von der Feuerwehr mit Steinen belastet werden. — In Magdeburg wüthete der Sturm mit solcher Gewalt, dass die Strassen nicht ohne Lebensgefahr zu passiren waren; mehrere Menschen wurden durch herabstürzende Schornsteine verletzt. Aehnliche Unglücksfälle ereigneten sich in Buckau, Elberfeld, Düsseldorf und Oberkassel. — In Bremen wüthete der Orcan durch fünfzehn Stunden mit gleicher Heftigkeit. Die Strassen waren mit Dachziegeln, Trümmern von Fenstern, Laternen, Schornsteinen und Mauerwerk besäet, Theile des Kupferdaches des Ansgari-Kirchthurmes sowie des Domes wurden losgerissen und auf die Strasse geschleudert, fast alle grösseren Gebäude, namentlich das Theater, Rathhaus, Schütting, die Schoppen auf dem Hauptbahnhofe, der neustädtische Bahnhof mehr oder weniger beschädigt, das Dach des kleineren Schoppens auf der Schlachte — schweres Gebälk und Dachpappe — in Folge der Oeffnung, welche durch die Arbeiten für Erhöhung der Schlachte zeitweilig an der Wasserseite gemacht war, aufgehoben und weit fortgetragen. Die Telegraphen-Leitungen sind durch Beschädigungen an Draht und Stangen vielfach unterbrochen worden. Auch die Bahnzüge erlitten namhafte Verzögerungen.

Dieser Sturm hatte eine grosse Ausdehnung und er richtete nicht nur in Norddeutschland Verheerungen an, er tobte auch mit grosser Heftigkeit in Prag und Brüssel, Antwerpen u. s. w.; während er in Brüssel ein neugebautes Haus zusammenwarf und viele andere Bauten so beschädigte, dass sie zusammengerissen werden müssen, war er dort mit einem Wolkenbruch in Verbindung, welcher die Umgebung unter Wasser setzte. Im Hafen von Antwerpen erlitten viele Schiffe durch das Aneinanderwerfen beträchtliche Havarien. — Aus Bordeaux wird vom 16. d. gemeldet, dass die Stralsunder Brigg „Karl“ vor dem Eintritt in den Hafen in Folge eines Sturmes total verloren gegangen, die Mannschaft jedoch gerettet worden ist.

Aus England wurde berichtet, dass das Thurmschiff „Monarch“, welches die Leiche Peabody's nach Amerika bringen sollte, seine Abfahrt wegen des fortwährend herrschenden Sturmes verschieben musste.

Prof. Dr. Prestel in Emden schreibt, dass er während 35 Jahren nur 3mal Stürme von dieser Intensität zu beobachten Gelegenheit gehabt habe. Die erste leise Andeutung des Stur-

mes ergab sich am 16. Dec. 5h Nachm. und bereits um 10h Ab. zeigte die Verminderung des Barometerstandes, dass ein Sturm mit Riesenschritten heranrücke. Seine Stärke hat jedoch alle Befürchtungen übertroffen. Am 17. war die Telegraphen-Verbindung längs der Nordsee-Küste durchaus unterbrochen.

Nach den teleg. Witterungsberichten der k. k. Centralanstalt waren die Abweichungen des Luftdruckes vom Normalstande am 17. December Morgens folgende: Bludenz — 9·9, Ischl — 12·5, Klagenfurt — 8·3, Prag — 19·9, Wien — 14·1, Krakau — 17·7, Debreczin — 5·4, Lemberg — 7·9. Darnach musste sich das barometrische Minimum in nordwestlicher Richtung von Prag befunden haben. Zu Bludenz hatte Tags vorher (von 5h Nchm. an) starker Föhnwind geherrscht.

Mit den stürmischen Bewegungen der Atmosphäre gingen Niederschläge Hand in Hand, welche in manchen Gegenden bedeutende Ueberschwemmungen hervorriefen. Nachdem im November der Arno so angeschwollen war, dass in Pisa allein 40 Personen durch die Ueberschwemmung umgekommen sein sollen, wiederholte sich die Ueberschwemmung im December und nahmen die hochangeschwollenen Fluthen des Arno in der Nacht vom 21. December den Ponte a mare mit fort, der schon bei der früheren Ueberschwemmung beschädigt worden war. Man schätzt den Schaden, den die Stadtgemeinde allein erleidet, auf 1 Million Lire.

Am 20. December wurde aus Passau ein bedeutendes Steigen der Donau (15 Fuss Wasserstand) und des Inn's (14 Fuss), gemeldet, wobei beide Flüsse noch im Anschwellen waren. Grösseren Schaden verursachte das Austreten der Theiss. Die öffentlichen Blätter berichten hierüber: Die Höhe des Schadens, welchen die Ueberschwemmungen in Nagy-Banya anrichteten, wird vom B.-P. Közl. mit 60.000 fl. angegeben. In Felsö-Banya beläuft sich der Schaden auf 50—60.000 fl. und in den Fermeser Cameralhütten auf 30—40.000 fl. Auch der Verlust von Menschenleben sei zu beklagen. Seit Menschengedenken war in Ungarn keine so grosse Ueberschwemmung wie die heurige; selbst jene vom Jahre 1829 lässt sich mit dieser nicht vergleichen. (N. f. Pr. v. 23. Dec.)

Von Tisza Füred, berichtet die N. f. Pr. vom 24. Dec., stand ein beträchtlicher Theil, bis zur griechischen Kirche, unter Wasser.

2*

Im Bekeser Comitate überfluthete die Körös 120.000 Joch und richtete einen Schaden von einer halben Million an. Nach den amtlichen Ausweisen hat die Theiss 40 Quadratmeilen meist des fruchtbarsten Ackerlandes überschwemmt.

Die durch die Theiss verursachte Ueberschwemmung erstreckte sich bis zu den an der Theissmündung gelegenen Gemeinden zu Königsdorf und Marienfeld des Deutsch Banater 12. Grenz-Regimentes. Die von den Ansiedlern verstärkten Polderdämme und selbst die Verdämmung ihrer Häuser wurde von den hereinbrechenden Fluthen niedergerissen; die Colonisten konnten kaum das nackte Leben und das Wirthschaftsvieh retten; ihre sonstigen Habschaften haben sie grösstentheils verloren, die Felder mit der Wintersaat stehen unter Wasser und ihre Häuser sind eingestürzt (N. F. Pr. vom 29. Dec.).

Sehr bedeutend sind die Niederschläge in Steiermark, indem, wie Hr. J. Castelliz aus Cilli berichtet, in Cilli die Niederschlagsmenge seit October bereits über 200‴ beträgt. Vom 1—4 Dec. betrug der Niederschlag 23·6‴; ein Scirocco-Wetter vom 16.—19. führte neue und reichlichere Niederschläge herbei, es fielen vom 20—21. 12·83‴, am 21—22. 5·38‴, und vom 22—23. 24·00‴. Der letztgenannte Niederschlag verursachte eine Ueberschwemmung, welche die Communication theilweise und auf kurze Zeit unterbrach. Vom 23—27. fielen weitere 14·54‴. Im Gebirge liegt massenhafter Schnee.

Am 25. December hatte man zu Esseg ein Gewitter, welches durch seine lange Dauer — es währte von 5^h Morgens den ganzen Tag über — bemerkenswerth ist. Um 9^h Morgens erfolgte ein intensiver Blitzschlag, der im Telegraphenamte der oberen Stadt Esseg das Relais, die Boussolen, Blitzplatten und Spiralen sammt Deckglas zertrümmerte. Dasselbe Gewitter wurde in Zombor um 5^h 30 M. Abends wahrgenommen, nachdem den ganzen Tag über mit geringen Unterbrechungen ein Gussregen stattgefunden hatte; der Donner trat zwar in grösseren Intervallen auf, war jedoch von derselben Intensität wie bei Gewittern mitten im Sommer.

(*Meteorologische Notizen aus Inner-Afrika.*) Da es wohl noch lange anstehen wird, bis wir aus dem Innern Afrikas regelmässige meteorologische Beobachtungen empfangen werden, so scheint es angemessen zu sein, auch zerstreute Bemerkungen und Erfahrungen von Reisenden nicht verloren gehen zu lassen. Aus Pet. Geogr. Mittheilungen, F[illegible] ben

wir darum im Folgenden die von Gerhard Rohlfs auf seiner Wanderung von Murzuk durch die Sahara an den Tsadsee gesammelten klimatologischen Erfahrungen zusammengestellt.

Die Mitteltemperatur von Murzuk lat. 26° N, long. 14° 10′ Ö. v. Gr., Seehöhe 1800 engl. F. suchte R. durch Eingraben eines Thermometers in den Boden ½ Meter tief, an einer von der Sonne nie beschienenen Stelle zu erhalten. Er fand 21° C. während Rhadames lat. 30° 10′ eine Mittelwärme von 24°. 5 C. hat. Die grössere Sonnenhitze zu Murzuk wird mehr als compensirt durch die grössere Winterkälte. R. beobachtete am 20. Dec. 1865 vor Sonnenaufgang —4° C., am 30. Jan. sogar —5°, an 24 Tagen sank im Dec. und Jan. das Therm. auf oder unter den Gefrierpunkt und zwar mitten in der Stadt. Obwohl Fesan nach unseren Regenkarten schon der regenlosen Zone angehört, kommen doch zu Zeiten mit Südwind tropische Regengüsse herauf. Unter Hassen Pascha und Mustafa Pascha kamen solche Wassergüsse und so anhaltend, dass die Bewohner Murzuks ausziehen mussten, denn die meisten Häuser schmolzen, da sie nur aus salzhaltigen Erdklumpen ausgeführt sind. Wie in den Oasen von Tuat, Tafilet und Draa beten daher die Fesaner zu Gott, es nicht regnen zu lassen. Sie bedürfen des Regens gar nicht; da sie überall Wasser in geringer Tiefe finden, bewässern sie mit leichter Mühe jeden Anbau und die Dattelpalmen finden mit ihren Wurzeln selbst überall das Grundwasser. Mit Getreide macht man in Fesan im Jahre durchschnittlich fünf Ernten, in den Wintermonaten baut man Weizen und Gerste und im Frühling, Sommer und Herbst die verschiedenen Hirse- und Durra-Arten. Unsere europäischen Gemüse würden fast in jeder Jahreszeit gedeihen; zur Zeit als Consular-Agenten in Murzuk residirten, pflanzte man Kartoffeln, Erbsen, Kohl etc.

Am 9. April war R. von Murzuk abgereist, um die Wüste zwischen Fesan und Bornu zu durchziehen. Am 10. April erlebte er einen heissen Sandsturm aus SO. Auffallend waren dabei die starken elektrischen Erscheinungen, wie sie auch Lyon und Duveyrier in den schwarzen Bergen nördlich von Fesan beobachtet haben. Aus den wollenen Decken und Kleidungsstücken sprangen beim Schütteln knisternde Funken heraus. Rohlfs Hund war so mit Elektricität geladen, dass sein Fell beim Streicheln mit der Hand Funken gab. Eine eigenthümliche optische Erscheinung bot sich den Blicken Abends am 24. April bei Mondschein. Die Gegend ganz ohne die geringste Erhebung,

der Himmel noch vom Staub grau bildete mit dem Boden eins, so dass gar kein Horizont vorhanden war.

In der Oase Kauar circa 19° N zeigte am 3. Mai ein in den Sand gestelltes Thermometer 63° C., in der Sonne (wahrscheinlich auf dem Sande) 74° C. und im Schatten 43°. Am 24. Juni erreichte man unter 18° 20′ N B. die Nordgrenze des Suak-Baumes und Spuren eines wiederbeginnenden Vegetationsgürtels. Die einzige fast ganz regenlose Zone oder Wüste, sagt Rohlfs, kann man zwischen Sokna und Sau 18° 20′ N Br. legen, denn in dieser Region wächst, die Oasen ausgenommen, auch nicht der kleinste Halm.

Man näherte sich nun allmälig der Südgrenze der Sahara. Nächtliches Wetterleuchten im Süden zu Ende Juni war ein sicheres Zeichen, dass in den Tropen die Regenzeit schon eingetreten war. Die erste Juliwoche durchzog die Karawane die Titümna oder grosse Steppe 16—17° N Br. mit reichlicherem Pflanzenwuchs. Hier macht Rohlfs folgende Bemerkung: „Schon seit einigen Tagen war mir eine merkwürdige Aenderung in der Richtung des Windes aufgefallen. Statt der NO, O und SO-Winde herrschte jetzt der SW-Wind vor. Hatten wir Morgens stets SW, so verwandelte er sich Abends in einen S oder W-Wind und so blieb es bis wir nach Bornu kamen. Ja als wir später die Region der tropischen Regen erreichten, blieb der SW-Wind immer der herrschende, obgleich Regen und Regenwolken immer aus SO kamen und also gegen den Wind zogen."

Die Südgrenze der Sahara unter circa 13 O L. v. Gr. fand R. bei 15° 50′ N B.; bei 15° 30′ beginnt der grosse Mimosenwald, der in den tropischen Waldgürtel des äquatorialen Afrika übergeht.

Dieser Mimosenwald soll nach Rohlfs gegenwärtig gewaltige Fortschritte nach Norden in die Wüste machen. Die feuchten Südwestwinde, meint er, führen Tag für Tag der Wüste Samenkörner und die nöthige Feuchtigkeit zu, und ihre Wirksamkeit wird hier keineswegs auch durch NO oder NW-Winde aufgehoben, wie im Norden der Wüste, wo Ost- und Westwinde sich das Gleichgewicht halten. „Ich denke, in 50 Jahren wird die Titümna nicht mehr eine krautreiche Steppe, sondern ein Mimosenwald sein."

Rohlfs war in der Regenzeit nach Kuka 12° 55 N. Br. 13° 25 O L. gekommen. Die Gewitter entluden sich selten Vormittags, sondern meist Nachmittags und Nachts; gegen Ende

der Regenzeit waren die Regenschauer nicht mehr so regelmässig mit elektrischen Entladungen verbunden. Die Feuchtigkeit war ungemein gross. Die psychrometrische Differenz war Morgens meist 0, Mittags an heitern Tagen nie mehr als 15°, während in der Wüste diese Differenz Morgens meist schon 20° war, Mittags auf 35—40° stieg. Die Hitze wurde durch diese Feuchtigkeit beinahe unerträglich.

(Phänologische Notizen.) Herr Prof. Tomaschek schreibt aus Lemberg:

„Ein Beweis, wie verhältnissmässig gelinde bei uns die Witterung bis zum 6. December geblieben, ergibt sich daraus, dass ich am 4. und 5. d. M. noch 20 Arten blühende Pflanzen im botanischen Garten beobachtete, darunter jene, welche ich einmal Zeitlose [1]) nannte, nämlich: Lamium album L., Erodium cicutarium l'Herit., Veronica polita Fries, Viola tricolor L., Urtica urens L., Malva sylvestris L., Lamium purpureum L. (besonders häufig), Fumaria officinalis L., Stellaria media Villars, Arenaria serpyllifolia L., Capsella Bursa pastoris Mönch, Senecio vulgaris L., Erysimum cheiranthoides L., Bellis perennis L., dann einige Gartenflüchtlinge, wie Viola tricolor L. var. maxima (sehr häufig), aber auch einige echte Frühlingspflanzen, wie Primula elatior, Jacq. Potentilla alba L. und Cardamine Hirsuta L.

Die Fröste am 6. und 7. haben natürlich dieser Flora ein schnelles Ende gemacht.

Diese Pflanzenarten konnten offenbar nur durch die grössere Wärme des Culturbodens erhalten bleiben, wobei wohl die mit Wasserdunst erfüllte Luft die Ausströmung der Bodenwärme verhinderte.

(Normale Regenmengen zu Manchester, Arbroath und Carlsruhe.) In den Proceedings of the Literary and Philosophical Society of Manchester, Vol. VII, p. 130 finden sich 74jährige Niederschlagsmengen für Old Trafford, Manchester abgedruckt, in den Proceedings der British Meteorological Society, Vol. IV, p. 290 26jährige Niederschlagsmengen für Arbroath in Schottland und endlich entnehmen wir einem gedruckten Blatte, welches wir der Güte des Herrn Forstrathes Klaubrecht zu Carlsruhe verdanken, 67jährige [2]) Niederschlagsmengen für Carlsruhe.

---

[1]) Zeitlose nennt T. jene, welche an keine bestimmte Jahresperiode mit der Blüthe gebunden sind. F.

[2]) Jahre 1779—1784, 1801—1828, 1833—1868.

Normale Niederschlags-Summen in Millimetern:

	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Old Trafford Manchester	68·2	60·8	59·9	51·6	59·7	73·2	92·1	91·1	82·6	96·8	88·4	82·5
Arbroath	68·3	46·5	46·5	42·2	50·3	58·4	64·5	66·3	52·8	75·4	61·5	63·5
Carlsruhe	52·5	47·8	52·6	52·4	66·8	68·1	77·9	71·6	57·7	56·1	61·9	57·7

Die Jahressummen sind:
für Old Trafford 901·9, für Arbroath 696·2, für Carlsruhe 723·0 Millimeter.

(*Erdbeben.*) Von mehreren Seiten wird über in jüngster Zeit erfolgte Erderschütterungen berichtet.

Hr. A. Seibert in St. Peter bei Görz schreibt:

„In der verflossenen Nacht (vom 21. auf den 22. Decemb.) wurde in Görz ein nicht unbedeutendes Erdbeben wahrgenommen. Der erste Stoss wurde circa 20 Minuten vor 12^h verspürt, ein zweiter weniger heftiger kurz vor Mitternacht. Dabei schüttelte ein heftiger Sirocco Häuser und Bäume, so dass man die Angabe, um 4^h Früh wäre noch ein Ruck verspürbar gewesen, wohl in Erwägung ziehen muss, bevor man ihr Vertrauen schenken kann. Wohl grollte aber um 4^h ein dumpfes Donnerwetter, das um $^1/_2$ 6^h mit einem entfernten Grollen endete. Ueber die Heftigkeit sind die Angaben, wenn auch nicht sehr verschieden, doch different. Im Ganzen erhellt, dass die um und auf dem Kastell Wohnenden die Erregung am heftigsten verspürten. Ich werde mich bemühen, Nachrichten aus der Umgebung Ihnen mittheilen zu können."

In Hildesheim ist in der Nacht vom 11. auf den 12. Dec., etwa um 2^h, eine Erderschütterung und in Darmstadt sind am 16. Nachmittags um halb 3^h mehrere intensive Erdstösse und in der darauf folgenden Nacht nach 12^h ein ziemlich heftiger Stoss verspürt worden.

Italienischen Blättern vom 20. Dec. zufolge haben in der Umgebung von Monteleone Erderschütterungen stattgefunden. Zu Reggio wurde am 15. Dec. ein heftiger Erdstoss verspürt, in Pizzo, Filadelfia und anderen nahe gelegenen Orten werden beinahe täglich Erderschütterungen wahrgenommen. Der Stromboli speit seit einigen Tagen Feuer und der Donner grollt in seinem Innern mehr als gewöhnlich.

Nach einer telegraphischen Depesche des Tempo vom 28. Dec. soll die Stadt Santa Maura auf der Insel gleichen Namens an dem genannten Tage durch ein Erdbeben gänzlich zerstört worden sein.

Literaturbericht.

Untersuchungen über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen. II. Abhandlung. Von Carl Linsser [1]).

In seiner früheren Abhandlung hatte sich der Verfasser die Aufgabe gestellt, den analytischen Ausdruck des Verhältnisses zu ermitteln, welches in den gemässigteren Klimaten zwischen dem Verlaufe der jährlichen Wärme und der periodischen Entwicklung der Vegetation besteht. Es ergab sich, dass zu gleichen Entwickelungsleistungen (Phasen) die gleichen Aliquoten der ganzen vorhandenen Summe von Wärme [2]) d. h. von Temperaturen über dem Eispunkte, benutzt werden, so verschieden auch der absolute numerische Ausdruck [3]) dieser Aliquote nach Graden an den verschiedenen Orten sich gestalte, — ein Resultat, welches Linsser dahin erläutert hat, dass die Pflanzen des betrachteten Gebietes an allen Orten ihre Cyclen der vorhandenen Wärmesumme anzupassen vermocht haben, so dass die Pflanzen in den kälteren Klimaten, bei den vorhandenen geringeren Mitteln auch geringere Ansprüche für die Ausführung einer bestimmten Leistung [4]) gewöhnt worden sind, als die Pflanzen in wärmeren Klimaten für die gleiche Leistung bei den vorhandenen grösseren sich erlauben dürfen. [5])

Linsser folgerte hieraus für die Acclimatisation der Pflanzen, dass nordische Pflanzen beim Versetzen nach Süden den hier eingebornen vorauseilen, wenn beide ihre Vegetationsperiode unter gleichen äusseren Bedingungen und von gleichen Zeiten an durchlaufen, und umgekehrt südliche Pflanzen beim Versetzen nach Norden hinter den hier eingebornen unter denselben Bedingungen zurückbleiben; und dass ein gleiches Verhältniss zugleich stattfinde in dem Verhalten einer Gebirgspflanze zu einer Pflanze des Tieflandes.

Andererseits gäbe es wieder eine Reihe von Thatsachen, welche unmittelbar zu der Erkenntniss führen, dass es grosse Gebiete auf der Erde gibt, in denen die Wärme aufhört, der

[1]) Resultate aus einer eingehenden Bearbeitung des europäischen Materials für die Holzpflanzen in Bezug auf Wärme und Regenmenge. (Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. VII. Série. Tome XIII. N. 8 et dernier).

[2]) Die jährliche Summe der Tagesmittel über Null. F.

[3]) Diese jährliche Wärmesumme nämlich. F.

[4]) Z. B. der Blüthe, Fruchtreife etc. F.

[5]) Hiebei bleibt freilich dahin gestellt, ob die ungleiche Dauer der Insolation nicht von wesentlichem Einfluss ist. F.

hauptsächlichste Regulator der Lebenserscheinungen der Pflanzen zu sein und in denen, obgleich das Leben der Pflanzen auch hier periodische Entwicklungs-Cyclen zeigt, diese letzteren doch den periodischen Cyclen der Wärme keineswegs entsprechen. [1])

Wer, wie die seitherigen Bearbeiter der Aufgaben, um die es sich handelt, unter dem Klima der gemässigteren Breiten die Erscheinungen selbst beobachtete, dem drängte sich mit jedem neuen Cyclus der innige Nexus zwischen den Fortschritten der Vegetation und denen der Wärme auf und so konnte es in allen früheren Arbeiten als Erfahrungssatz hingestellt werden, dass die hauptsächlichste bewegende Ursache des Pflanzenlebens eben die Wärme ist. [2])

Eine ganz andere Seite des Zusammenhangs zwischen den Lebenserscheinungen der Pflanzen und den dieselbe regulirenden äusseren Factoren würde aber ein Beobachter unter gewissen tropischen Klimaten vorwiegend in sich aufnehmen. Es ist bekannt, dass in den Grasebenen Südamerika's, wo sich das Jahr in eine trockene und nasse Jahreszeit theilt, der ganze Lebenslauf der Vegetation sich an die feuchte Jahreszeit knüpft, während dort gerade die heisseste, aber trockene Zeit auf das Pflanzenleben den Einfluss des nordischen Winters ausübt und die Zeit der Ruhe und des Todes bildet; und ähnliche Erscheinungen wiederholen sich an allen den Orten, in denen sich der Gegensatz einer trockenen und einer nassen Jahreszeit ebenfalls regelmässig wiederholt.

Es geht zur Genüge hervor, dass es grosse Gebiete auf der Erde gibt, in denen die Wärme aufhört der hauptsächlichste Regulator des Pflanzenlebens zu sein und in denen diese Rolle von einem zweiten meteorologischen Hauptfactor, der Feuchtigkeit, übernommen wird.

Die Untersuchung nun der Beziehung der Vegetations-Erscheinungen zu den Regenverhältnissen mit Hülfe der präcisesten Form der Darstellung für beide bildet den Hauptgegenstand der vorliegenden zweiten Abhandlung, jedoch mit der Beschränkung auf die holzartigen Pflanzen allein.

---

[1]) Dies gilt in unseren Gegenden theilweise auch in Jahren mit dürren Sommern. F.

[2]) M. J. Fritsch: Ueber das Gesetz des Einflusses der Lufttemperatur auf die Zeiten bestimmter Entwicklungsphasen der Pflanzen, in den Denkschriften der k. Akademie d. W. XV. B. Wien 1858.

Eine jede Pflanze bedarf des Wassers, um leben zu können, und die Aufnahme desselben findet auf zweierlei Weise statt, einmal durch die Wurzeln aus dem Boden, und dann auch durch die Blätter aus der Luft. Es ist jedoch festgestellt worden, dass die Hauptthätigkeit im Aufnehmen den Wurzeln zukommt.

Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich auf die Untersuchung der Regenverhältnisse in ihren Beziehungen zu den periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen.

Betrachtet man zwei Pflanzenindividuen derselben Art an zwei verschiedenen Orten, von denen der eine seinem Individuum 2000°, der andere seinem 4000° bietet [1]), so durchläuft das Individuum am letzteren Orte seinen Lebenskreis ebenso bei 4000°, wie das am anderen bei 2000°, mit denen es sich zu behelfen gewöhnt hat. Tritt nun am Orte mit 2000° die Belaubung der betreffenden Pflanze mit 200°, die Blüthe mit 400° ein, so erfolgen sie am Orte mit 4000° bei 400° und 800°. Das heisst aber offenbar nichts anderes, als dass für die betrachtete Pflanzenart diejenige Arbeit, mit welcher sie die Belaubung herzustellen im Stande ist, unter allen Umständen zehnmal und die, mit welcher sie die Blüthe zu treiben vermag, fünfmal geringer ist, als die Summe aller Arbeit, mittelst welcher sie die sämmtlichen Leistungen ihres Lebenscyclus auszuführen gelernt hat.

Die Constanten des Pflanzenlebens, für die betrachtete Pflanze $^1/_{10}$ für die Belaubung und $^1/_5$ für die Blüthe, sind also physiologische, keine thermische oder physikalische. [2])

Wirken nun anstatt der Wärme mehrere Kräfte oder Factoren auf die Pflanze und ist der Eintritt derselben ebenfalls an periodische Cyclen gebunden, wie die Wärme, so wird die Pflanze auch unter dem Einflusse von ihnen ihren physiologischen Constanten gemäss leben, d. h. sie wird in unserem Falle für die Belaubung $^1/_{10}$, für die Blüthe $^1/_5$ der gewohnten Summe aller auf sie wirkenden Kräfte benutzen.

Die verschiedenen Phasen der Lebenserscheinungen der Pflanzen, das Erscheinen der Blüthen, das Reifen der Früchte,

---

[1]) Es sind dies die jährlichen Summen der Tagesmittel der Temperatur über Null. F.

[2]) Solange hiebei nicht der Einfluss des mächtigen Factors der Insolation in Rechnung gezogen wird, darf man wohl noch zweifeln an der Endgiltigkeit dieses Ausspruches. F.

sind geleistete Arbeit, bei welcher das Wasser das Hauptmaterial liefert, während der Wärme die Rolle der Hauptkraft zufällt.

Die Arbeit der Pflanze, mit anderen Worten: der Fortschritt ihrer Entwickelung, wird nun aber nur in solange im Verhältniss der Kräfte vor sich gehen, so lange dieselbe diejenigen Mengen des Stoffes findet, welche die völlige Kraftausnutzung gestatten, oder es geht die Entwickelung der Pflanzen nur so lange der Wärme proportional vor sich, als ihr das mittelst dieser Wärme verarbeitete Maximum von Material zu Gebote steht.

Die folgenden Untersuchungen haben also nothwendig die Vertheilung des zu Boden gefallenen meteorischen Wassers zu berücksichtigen. Es kommt hiebei nicht an auf die absoluten Stoffmengen (Quantitäten des meteorischen Wassers), sondern auf das Zahlen-Verhältniss zwischen dem vorhandenen Stoff und der vorhandenen Kraft, d. h. auf den Werth $f:w$, wenn f die Stoffmenge, w die Wärme bedeutet.

Für das Leben einer bestimmten Pflanze wird es einen Werth von $f:w$ geben, welcher der möglichst günstigste genannt werden muss; dies ist derjenige, bei welchem das dargebotene Material durch die ihm coordinirte Kraft gerade vollkommen zur Ausnützung kommt. Ausser diesem günstigen Verhältnisse von $f:w$ gibt es unzählige andere, bei welchen $f:w$ kleiner oder grösser wird, als jenes. Bleibt das Verhältniss zu klein, so wird ein Theil der Wärme unbenützt vorüber gehen, im Gegenfalle ein Theil des Stoffes unverwerthet bleiben.

An allen Orten, an welchen ein Theil der vorhandenen Wärme in periodischer Regelmässigkeit wegen Mangels an Material unbenutzt vorüber geht, werden die Mittel, mit welchen eine Leistung vor Eintritt dieses periodischen Mangels erzielt wird, geringere sein, als an anderen Orten mit der gleichen Summe von Wärme, die aber zur regelmässigen vollen Ausnutzung gelangt.

Wenn die Wärmesumme bedeutend, die Wärme selbst eine gleichmässige und kaum mehr eine periodische ist und wenn ferner dabei ein Mangel an Stoff in irgend einem Theile der alljährlichen Wärmesumme nicht eintritt, so hören die Lebenserscheinungen der Pflanzen auch auf, periodische zu sein.

Ist hingegen in einem Theile der Wärmesumme Stoffmangel als charakteristisch vorhanden, so werden sich die begünstigten Quoten der Wärmesumme entweder dadurch auszeichnen,

dass in ihnen die Thätigkeit der Pflanzen hinsichtlich ihrer bildenden Processe eine gesteigerte ist, oder selbst dadurch, dass die jährliche Vegetationsperiode in zwei vollständige Cyclen zerreisst.

Das Verhältniss $f:w$, wobei f die monatliche Regensumme in Pariser Linien, w in Graden Celsius ausgedrückt, die mittlere monatliche Temperatur darstellt, ist in einer Tabelle für 29 Stationen ersichtlich, von denen die südlichste Parma, die nördlichste St. Petersburg ist.

Für einige derselben folgen hier diese Werthe:

	Venedig	Paris	Wien	Brüssel	Prag	München	Moskau	St. Petersburg.
Jänner	14·0	9·0	—	11·0	—	—	—	—
Februar	8·0	4·0	14·0	8·0	—	14·0	—	—
März	3·0	2·6	2·2	5·0	2·5	5·0	—	—
April	1·9	2·0	1·3	2·5	1·3	4·0	7·0	4·0
Mai	1·9	1·7	1·1	1·7	1·3	3·0	2·6	1·6
Juni	1·9	1·4	1.3	1·6	1·4	4·0	1·7	1·3
Juli	1·3	1·2	1·0	1·7	1·1	2·2	2·1	1·9
August	1·3	1·2	1·2	1·9	1·1	2·9	1·4	1·6
September	1·8	1·7	0·9	1·8	0·9	2·2	2·0	1·8
October	3·0	1·9	1·5	2·8	0·9	5·0	6·0	5·0
November	6·0	4·0	2·9	5·0	2·8	7·0	—	—
December	11·0	5·0	20·0	8·0	16·0	—	—	—

Eine einfache Betrachtung der erlangten Resultate hat ergeben, dass die Vegetation sich durch die Regenverhältnisse deutlich beeinflusst zeigt, wenn das Mittel für Juli und August oder das Verhältniss von $f:w$ im Scheitel der Temperaturcurve unter dem Werthe von 1·2 zurückbleibt.

Von den hier angeführten Orten gehören demnach in das Gebiet der regenreichen Sommer Venedig (1·3), Paris (1·2), Brüssel (1·8), München (2·5), Moskau (1·7), St. Petersburg (1·7); in das Gebiet der regenarmen Sommer Prag (1·1), Wien (1·1).

S. 23—62 werden die „Resultate einer eingehenden Bearbeitung des Materials für die holzartigen Pflanzen" tabellarisch mitgetheilt. Die Columnen sind: Ort der Beobachtung — totale Wärmesumme — 1) mittlerer Tag der Blattentfaltung — Anzahl der Beobachtungen — Wärmesumme — Aliquote, 2) mittlerer Tag der Blüthe u. s. w. wie bei der Blattentfaltung, 3) mittlerer Tag der Fruchtreife u. s. w. wie bei der Blüthe.

Alle diese Werthe werden für 118 Arten Lignosen mitgetheilt, und da die Anzahl der Stationen, für welche die Mittheilung geschieht, bei einzelnen Arten bis 27 reicht, und bei

keiner unter 4 herabsinkt, so kann ermessen werden, wie reichhaltig die Tabelle ist.

In den letzten Abschnitten dieser verdienstvollen Arbeit sind enthalten: Folgerungen für die Acclimatisation der Pflanzen, Betrachtungen der Vegetationserscheinungen im Gebiete der regenlosen Sommer und in den Tropen-Gegenden und über die Beziehungen zwischen den Lebenserscheinungen und der Wanderung der Pflanzen.

In vielen anderen Beziehungen standen noch höchst interessante Ergebnisse in Aussicht, als Linsser's ganz unverhofft erfolgtes Ableben seinen vielversprechenden Forschungen ein Ziel setzte. **Karl Fritsch.**

Instruction für meteorologische Stationen, von H. Wild, Director des phys. Central-Observatoriums zu St. Petersburg. Die Commission, welche im Schosse der Petersburger Akademie zur Reorganisirung des meteor. Beobachtungssystems in Russland eingesetzt wurde, fand es für nöthig, eine neue Instruction an die Beobachter hinauszugeben, welche, von Herrn Director Wild verfasst, uns in einem Quarthefte von etwa 100 Seiten, zwei lithographirten und einer Tafel in Farbendruck zur Besprechung vorliegt.

Wir können natürlich nur die Hauptpunkte, insbesondere solche, bezüglich deren an manchen Orten eine abweichende Praxis besteht, hier berühren.

Es ist schon an einem anderen Orte angeführt worden, dass man sich in Russland für die sofortige Anwendung des metrischen Maasses und der Centesimal-Theilung entschieden hat. So lange die Beobachter nicht mit neuen Instrumenten versehen sind, haben sie die Lesungen auf die neuen Maasse zu reduciren. Ueberhaupt wird von den Beobachtern die Ausführung der erforderlichen Reductionen erwartet. Die gewählten Beobachtungsstunden sind im Winter (October—März) 7, 1 und 9, im Sommer (April-September) 8, 1, 9. Die Beobachtungen sind nach mittlerer (bürgerlicher) Zeit anzustellen; das Datum ist jenes des neuen (Gregorianischen) Kalenders.

Als Barometer werden Gefässbarometer verwendet mit unbeweglichem Boden (wie die Kappeller'schen Stationsbarometer), nur ist das Gefäss sehr weit, im Durchmesser 110—120 Mm., so dass die Niveau-Correction vernachlässigt werden kann.

Ausser dem Psychrometer erhalten die Beobachter ein Haarhygrometer, dessen sie sich bei tiefen Temperaturen zu

bedienen haben, wo das Psychrometer unsichere Angaben liefert, und ein Metall-Maximum- und Minimum-Thermometer nach Hermann und Pfister. Zum Schutze gegen Sonnenstrahlung, sowie gegen Regen oder Schnee werden die Psychrometer in ein jalousienartiges Blechgehäuse eingeschlossen, welches sich seinerseits wieder in einem weiteren gegen Norden und nach unten offenen Gehäuse von leichten Holzbrettchen befindet. Die ganze Vorrichtung soll etwa 10 Fuss ober dem Boden angebracht werden.

Zur Beobachtung der Windesrichtung erhalten die Beobachter eine Windfahne, deren Axe vor dem Fenster des Beobachters herabgeleitet wird und an ihrem unteren Ende eine cylindrische Trommel trägt, deren Umfang mit den 8 Hauptwindrichtungen bezeichnet ist. Die Windstärke ist nach der viertheiligen (Mannheimer) Scala zu schätzen, was uns bei der Einführung des metrischen Maasses eine Inconsequenz zu sein scheint. Die Vertheilung der Windrichtungen ist auf doppelte Art zu berechnen — einmal, indem blos das Auftreten des Windes ohne Rücksicht auf die Intensität gezählt wird, das andere Mal, indem die Intensitäten für die einzelnen Windesrichtungen summirt werden. Bei der Bewölkung ist die 10theilige Scala adoptirt worden. Bezüglich der besonderen Zeichen für Regen, Schnee, Hagel, Thau u. s. f. wäre es dringend zu wünschen, dass eine Einigung sämmtlicher Meteorologen zu Stande käme.

Es dürfte nicht ohne Interesse sein, die Preise kennen zu lernen, um welche die einzelnen Instrumente vom physik. Central-Observatorium in Petersburg bezogen werden können.

	Rubel
Aequatorial-Sonnenuhr	25
Ein einzelnes Thermometer	6
Psychrometer sammt Zinkblech-Gehäuse	27
Das Zinkblech-Gehäuse allein	15
Maximum- und Minimum-Thermometer	12
Haar-Hygrometer	22
Gefässbarometer mit Quecksilber	40
Heberbarometer (gefüllt)	60
Parrot'sches Barometer (gefüllt)	50
Ein Paar Regenmesser sammt Glascylinder . . .	30
Graduirter Glascylinder allein	4
Windfahne mit eiserner Stange	36

Unter den Hilfstafeln heben wir hervor die sehr ausführlichen auf Grundlage der Regnault'schen Constanten berech-

neten Psychrometer-Tafeln zur Berechnung des Dunstdruckes und der relativen Feuchtigkeit. Dieselben schreiten von 0·1 zu 0·1 Celsius sowohl für das trockene als für das feuchte Thermometer fort und umfassen nicht weniger als 61 Seiten Gross-Quart bei einer Amplitude von — 25 bis + 50 C. für das trockene Thermometer. ·J.

Annales de l'Observatoire physique central de Russie, publ. par Wild. Année 1865. S. Petersbourg 1869. Mit diesem Jahrgang der Annalen des russischen meteorologischen Institutes beginnt eine neue Serie dieser durch den Reichthum des publicirten Beobachtungsmateriales für die Physik der Erde so überaus wichtigen meteorologischen Urkundensammlung. Die Aenderung der inneren Einrichtung wird schon durch das bedeutend verminderte Volumen des Bandes äusserlich ersichtlich. Diese Verringerung des Umfanges hat zu grosser Bequemlichkeit der Benutzung der Beobachtungen dadurch stattfinden können, dass nicht mehr wie früher die vollen vierundzwanzigstündigen Beobachtungen aufgenommen wurden, sondern nur dreistündige (7, 2, 9 oder 6, 2, 10) mitgetheilt werden, und dass die magnetischen Beobachtungen ganz fortgelassen sind. Sehr erwünscht wird es auch jedem rechnenden Meteorologen sein, dass der Grad der Bewölkung statt durch etwas undeutliche Zeichen, nunmehr durch Ziffern ausgedrückt ist. Indem man jetzt alle meteorologischen Elemente in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit auf den zwei gegenüberliegenden Blattseiten mit einem Blick überschaut, tritt der klimatische Charakter jeder Station einem schon beim einfachen Durchblättern des Bandes lebendig entgegen. Gerade der neue Jahrgang enthält in dieser Beziehung einige sehr interessante Beobachtungsreihen aus Inner-Asien; Fort Uralsk und Fort Nr. 1 (45·8° NBr. 92·1° O von Paris) und Semipalatinsk. Wir erhalten zugleich das Versprechen, die älteren Jahrgänge der Beobachtungen an letzterer Station (1862 bis 1864) im nächsten Bande der Annalen vorzufinden.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. Jänner 1870. Nr. 2.

ZEITSCHRIFT

der

österreichischen Gesellschaft

für

METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von

C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.

Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Der registrirende Anemometer

von Prof. Dr. **Ferdinand Brusotti** *zu Pavia.*

(Nach der Meteorologia Italiana, Supplemento 1869).

Hierzu Tafel I.

Nachdem verschiedene Observatorien in Italien mit guten Instrumenten für die Messung des Luftdruckes, der Feuchtigkeit und der Temperatur versehen worden waren, machte sich das Bedürfniss eines verlässlichen Apparates zur Messung der Geschwindigkeit und Richtung des Windes fühlbar.

Prof. Giovanni Cantoni, welcher sich mit dem Gegenstande beschäftigte, gab dem Anemometer Parnisetti's [1], welcher wegen seiner Einfachheit mehr als andere complicirte dem Zwecke zu entsprechen schien, den Vorzug.

Der eben erwähnte Anemometer registrirt in der That mit hinreichender Annäherung mittelst eines sehr einfachen Mechanismus und ohne elektrische Ströme zu Hilfe zu nehmen, die Windgeschwindigkeit; ein Umstand, der nicht gering zu achten ist, wenn man bedenkt, dass, wenn die auf der Benützung elektrischer Ströme beruhenden Apparate im Allgemeinen genauer und einfacher sind, sie dafür den gewichtigen

[1] Canonicus und Director des Observatoriums zu Alessandria.

Uebelstand der unbequemen und kostspieligen Erhaltung der Batterien mit sich bringen, insbesondere dort, wo nicht auch gleichzeitig andere Apparate mittelst der Electricität in Betrieb gesetzt werden.

Da der Anemometer von Parnisetti blos die Geschwindigkeit des Windes registrirt, so musste man daran denken, ihn auch zur Aufzeichnung der Richtung des Windes einzurichten. Sowohl P. Parnisetti als Prof. Brusotti legten Entwürfe vor, und von diesen beiden Entwürfen wurde der letztere von den Herrn Longoni und Dell'Aqua, Leitern des Tecnomasio Italiano [1]) als der einfachste erklärt. Er wurde somit in ähnlichen Formen und Dimensionen mit jenen des Apparates hergestellt, der sogleich beschrieben werden soll und der in verticaler Projection auf Tafel I Figur 1, und zwar im zehnten Theile der natürlichen Grösse für den eigentlichen Registrirapparat abgebildet ist. Ehe wir jedoch den Apparat Brusotti's beschreiben, wird es zweckmässig sein, jenen Parnisetti's in Kürze auseinander zu setzen.

Der Anemometer Parnisetti's [2]) besteht wie jeder ähnliche Registrirapparat aus einem Theile, welcher die Wirkung des Windes aufnimmt, und einem andern Theile, der dieselbe aufzuzeichnen bestimmt und in der Regel innerhalb des Beobachtungszimmers untergebracht ist.

Der erste bewegende Theil besteht aus dem Robinson'schen Schalenkreuze, wie es in *a* Fig. I zu sehen ist. Dasselbe wird von zwei aufeinander senkrechten Stäben, welche sich in einer horizontalen Ebene befinden und an ihren Enden mit hohlen Halbkugeln versehen sind, gebildet. Diese Halbkugeln haben ihre hohlen Seiten übereinstimmend gestellt, so dass beim Wehen des Windes das Schalenkreuz sich durch den Ueberschuss des Druckes bewegt, welcher von dem Luftstrome auf die hohle Seite der Halbkugel ausgeübt wird.

Die Axe oder Spindel, an welcher das Schalenkreuz befestigt ist, trägt eine Schraube ohne Ende, welche ein gezähntes Rädchen so bewegt, dass bei jedem Umgange der Schraube ein Zahn des Rädchens sich vorbeibewegt; das Rädchen trägt

---

[1]) Anstalt zur Erzeugung physikalischer und meteorologischer Apparate zu Mailand.

[2]) P. Parnisetti selbst hat die Beschreibung seines Anemometers unter dem Titel: „Anemometrografo della Specola del Seminario, Alessandria 1865" veröffentlicht.

ferner in einem Punkte seiner Peripherie einen Stift, welcher bei jeder Umdrehung des Rädchens einen Hebel *d e*, welcher seinen Stützpunkt in *f* hat und mit demselben ein Gewicht *t* hebt; dieses sinkt sich selbst überlassen, herab und übt dadurch eine Wirkung auf den Registrirapparat aus.

Der Registrirapparat Parnisetti's für die Aufzeichnung der Geschwindigkeit des Windes besteht aus einer horizontalen Scheibe, welche mittelst eines Uhrwerkes um eine verticale Axe bewegt wird.

Auf der Scheibe, welche in einem Tage eine volle Umdrehung macht, ist ein Blatt Papier ausgebreitet, welches in 24 gleiche Sectoren eingetheilt ist; über demselben befindet sich ein kleiner horizontaler Hebel, welcher an einem seiner Enden eine verticale Spitze oder Zeichenstift trägt. Diese Spitze wird durch eine schwache Stahlfeder in einiger Entfernung von der Scheibe festgehalten; jedesmal jedoch, wenn das durch die Wirkung des Schalenkreuzes emporgehobene Gewicht herabfällt, zeichnet die Spitze einen Punkt auf den Quadranten.

Jeder gezeichnete Punkt entspricht einem Wege von 1 Kilometer, den der Wind zurückgelegt hat, und es drückt daher die Anzahl der Punkte, welche während einer bestimmten Stunde gezeichnet werden, die entsprechende Geschwindigkeit des Windes in Kilometern per Stunde aus.

Um diesen sehr einfachen Apparat in der Weise einzurichten, dass derselbe auch die Richtung des Windes aufzeichne, wurde derselbe in folgender Art umgestaltet.

Neuer Anemometer. Bewegender Theil: Indem man den von P. Parnisetti angewendeten Mechanismus, soweit er die Windgeschwindigkeit betrifft, ungeändert liess, wurde für die Windesrichtung eine Windfahne *h* Fig. I hinzugefügt, welche sich um eine verticale Axe *kk'*, bewegt. Am Ende *k'* dieser verticalen Axe befinden sich zwei conische Räder, welche in der Zeichnung nicht zu sehen sind, mittelst deren die verticalen Umdrehungen der Spindel *kk'* in gleiche horizontale Rotationen der kurzen Axe *i* verwandelt werden; diese Axe überträgt wieder mittelst eines Rädchens und einer Kette die Drehungen in unveränderter Weise auf den Registrirapparat.

Registrirapparat: Derselbe besteht aus einer cylindrischen Trommel *ll* Fig. II, welche eine gleichförmige drehende Bewegung hat, die ihr durch das in dem Kästchen A enthaltene Uhrwerk mitgetheilt wird. Auf dieser Trommel befindet sich ein

Papierstreifen $m\,m\,m'\,m'$, welcher sowohl zur Aufzeichnung der Geschwindigkeit, als zu jener der Richtung des Windes dient, derselbe wird gespannt erhalten durch das Gewicht eines Holzcylinders, welcher sich am untern Ende des Streifens befindet und in der Zeichnung nicht abgebildet ist. Der erwähnte Papierstreifen wurde in vorhinein der Längsrichtung nach in vier schmälere Streifen, welche den 4 Haupt-Windrichtungen entsprechen und senkrecht darauf in 24 gleiche Zwischenräume, welche den 24 Stunden des Tages entsprechen, eingetheilt. Ueber der Trommel befindet sich auf einer Axe aufgesteckt der kleine Cylinder $n\,n$, welcher einen einzigen Gang einer sehr hervorstehenden Schraubenspindel trägt. Die Enden $n\,n$ des Schraubenganges entsprechen den verticalen Ebenen, welche durch die mit $n\,n'$ auf dem Papiere bezeichneten beiden Geraden hindurchgehen. Dieser Cylinder kann mittelst seiner Axe und des Cardani'schen Gelenkes o zugleich mit dem gezähnten Rädchen p rotiren, welches mittelst der Kette seine Bewegung von der Windfahne empfängt.

Der Cylinder $m\,m$, dessen Axe in dem Falle, wenn ein Punkt der Schraube mit dem Papiere in Berührung ist, parallel zu der Trommel $l\,l$ ist, wird für gewöhnlich durch eine schwache Stahlfeder etwas emporgehoben, indem sich die Axe in dem Gelenke bei o biegt; das Ende s des Cylinders $n\,n$ wird auf diese Weise emporgehoben, bis dasselbe einen Stift oder kleinen Cylinder von Eisen begegnet, welcher sich mit sehr geringer Reibung in einer am Boden der cylindrischen Schutzhülle u angebrachten Bohrung bewegt und hiedurch zur Berührung mit dem Gewichte f gebracht wird.

Nachdem dies vorausgeschickt worden ist, wird man leicht einsehen, in welcher Weise der Apparat functionirt. Setzen wir voraus, es wehe ein Südwind und der Apparat sei früher derart rectificirt worden, dass der Berührungspunkt der Schraube des Cylinders $n\,n$ bei dem Herabsinken des letzteren in die Mittellinie des Papieres falle, welche in der Figur mit SS' bezeichnet ist und einem Südwinde entspricht. Ausserdem lasse man den Papierstreifen sich auf der Trommel in der Weise abwickeln, dass diejenige Transversal-Linie auf dem Papiere, welche der Stunde entspricht, in welcher man die Registirung beginnt, mit der höchsten erzeugenden Geraden oder Seitenlinie der Trommel $l\,l$ zusammenfalle.

Setzen wir nun voraus, es wehe der Wind fortwährend aus Süden, so wird das Schalenkreuz bei seiner Drehung das Gewicht *t* von Zeit zu Zeit emporheben, und dieses wird, indem es auf das Ende *s* des Cylinders herabfällt, auf dem Papiere eine Reihe kleiner Striche zeichnen, welche sich nicht decken werden, indem das Papier durch das Uhrwerk stetig bewegt wird. Wenn man die Einrichtung derart getroffen hat, dass ein registrirtes Zeichen einem Kilometer entspreche, so wird die Anzahl der während einer Stunde registrirten Punkte die Geschwindigkeit des Windes in Kilometern anzeigen, und da nach der Voraussetzung diese Zeichen auf der Südlinie erscheinen werden, so wird man daraus schliessen, dass die Richtung des Windes aus Süd war.

Es ist nun leicht einzusehen, dass kraft der Verbindung zwischen der Windfahne um dem Cylinder *nn* die erstere sich nicht drehen kann ohne den letzteren zu bewegen, und dass in Folge dessen bei der Aenderung der Windesrichtung auch die Lage der auf dem Papiere registirten Zeichen sich in Bezug auf die Längslinien ändern wird.

Wenn nun statt des Südwindes ein Ostwind weht, so werden sich die gezeichneten Punkte auf der Linie *oo'* befinden, und wenn der Wind aus irgend einer beliebigen Richtung weht, so werden die Zeichen zwischen der einen und der andern Linie enthalten sein, welche den Hauptrichtungen entsprechen, zwischen welche der eben wehende Wind hineinfällt. Blos eine Windesrichtung und zwar in unserm Falle der Nordwind wird auf dem Papiere mittelst zweier Reihen von Zeichen registrirt, und es ist deshalb bei der Ableitung der Windgeschwindigkeit nöthig, diese beiden Zeichen als ein einziges zu behandeln.

Nach dieser kurzen Auseinandersetzung wird es klar sein, dass die Zahl der zwischen zwei Transversallinien enthaltenen Zeichen die dieser Stunde in Kilometern entsprechende Geschwindigkeit des Windes giebt und ihre Lage in Bezug auf die Longitudinallinien die Richtung des Windes bestimmt.

Um jedoch den Zahlenwerth der Wind-Geschwindigkeit zu erhalten, ist es nöthig, den numerischen Werth eines auf dem Papier registrirten Zeichens mit einiger Genauigkeit zu kennen, und um die Rechnung zu vereinfachen, ist es zweckmässig, dass ein solches Zeichen jener Einheit entspreche, in welcher man die Windesgeschwindigkeit ausdrücken will. Eine leichte Ueberlegung lehrt, dass diese Einheit nicht zu klein

gewählt werden darf, indem man sonst die Zahl der zu registrirenden Zeichen und mit ihr die Länge des Papieres allzusehr vervielfältigt. Andererseits wird man diese Einheit nicht zu gross wählen, weil dieselbe eben den Grad der Genauigkeit bestimmt, mit welcher die Windgeschwindigkeit nach der Zeichnung abgeschätzt werden kann.

Für den hier beschriebenen Anemometer wurde nach einigen von den Herren Professoren Brusotti und Dr. Paolo Cantoni an einem Modelle vorgenommenen Versuchen der Kilometer als Einheit angenommen, indem diese Annäherung bei derartigen Messungen für hinreichend erachtet wurde.

Die Formel, von der man ausging, war jene Robinson's, nach welcher die Geschwindigkeit des Windes dreimal so gross ist, als jene der Mittelpunkte der Halbkugeln. Wenn man also die Geschwindigkeit des Windes mit V, die Anzahl der Umdrehungen mit n und den Durchmesser des Schalenkreuzes mit d bezeichnet, so wird man haben:

$$V = 3\, n\, \pi\, d.$$

Hieraus folgt

$$d = \frac{V}{3\, n\, \pi}.$$

Setzt man in diesem Ausdrucke $V = 1000$ Meter und bedenkt man, dass die Anzahl der Umdrehungen zwischen je zwei Zeichen der Anzahl der Zähne des Rädchens entspricht, welches in die Schraube ohne Ende eingreift, so wird, wenn diese Anzahl wie bei dem in Rede stehenden Apparate 126 ist:

$$n = 126$$

und

$$d = 0{\cdot}842 \text{ Meter}$$

sein.

So sehr sich übrigens die Formeln Robinson's der Wahrheit nähern und so genau auch der Apparat ausgeführt sein mag, immer dürfte es zweckmässig sein, diese Apparate durch Vergleichung derselben mit einem Normal-Instrumente empirisch zu reguliren, in der Weise dass alle Anemometer für dieselbe Windgeschwindigkeit auch dieselbe Anzahl von Zeichen geben. Um diese Regulirung zu erleichtern, wird es zweckmässig sein, die Halbkugeln längs der Arme des Schalenkreuzes verschiebbar einzurichten, so dass sie bloss mittelst Klemmschrauben festgehalten werden, denn auf diese Weise wird man mittelst directer Versuche und indem man die Halbkugeln entsprechend ver-

schiebt, im Stande sein, die mit diesen Apparaten erhaltenen Resultate unter einander vergleichbar zu machen.

Ueber das Klima von Ost-Asien.

Von Dr. A. v. **Wojeikoff.**

Die geringen Kenntnisse, welche wir bis jetzt über das Klima Ostasiens besitzen, und das Interesse, das sich an diese Gegend knüpft, lässt es wünschenswerth erscheinen, alle vorhandenen Daten aus wenig verbreiteten Publicationen und Handschriften zu sammeln. Ich gebe hier Notizen über Nicolajewsk am Amur und Hakodade, die bisher dem grössern Publikum nicht bekannt waren. Für Nicolajewsk habe ich 9½jährige Beobachtungen verwerthet, vom November 1854 bis October 1863 mit bedeutenden Lücken im August, September, October in den ersten Jahren. Sie sind angestellt worden bis Juni 1858 von Dr. Pfeiffer mit verglichenen Instrumenten, die ihm vom Akademiker Schrenk überlassen worden, vom Juli an von verschiedenen Seeofficieren am Hafen, die Windbeobachtungen sind besonders sorgfältig, wie es vom Seeleuten zu erwarten war. Die Barometerbeobachtungen sind nicht streng vergleichbar, denn das Barometer enthielt Luft, ich habe sie doch beigefügt, weil die monatliche Vertheilung des Druckes sich gut herausstellt. Die Beobachtungen in Hokodade, von Dr. Albrecht angestellt vom Januar 1859 bis Juni 1863 sind publicirt in der Correspondence Météorologique, vom Juli bis December 1863 sind die Beobachtungen von Kosteroff handschriftlich am Central-Observatorium von Petersburg vorhanden. Ich habe zur Vergleichung die Temperatur von Blagowestschensk am Amur gegeben, nach 2jähr. Beobachtungen, die von mir auf die 9½jährige Periode nach Nicolajewsk und Nertschinsk reducirt worden sind.

Temperatur Celsius

	Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
[1]) Blago-west.	—23·2	—24·2	—20·1	— 8·5	+3·1	12·1	17·7	21·6	19·0	11·2	2·6	—12·7
[2]) Nikola-jewsk	—19·7	—22·6	—21·3	—13·8	—2·7	4·4	12·9	15·9	15·9	9·5	0·7	—10·5
[3]) Hako-dade . .	0·1	— 2·1	— 1·5	2·1	7·0	11·4	15·4	20·2	22·4	18·1	11·8	6·0
Amplitude der Monatmittel zu Nikolajewsk												
Max.	—13·5	—13·4	—19·2	—10·1	0·0	6·6	14·8	18·4	19·0	12·5	2·2	— 6·5
Min.	—26·9	—27·0	—23·4	—17·3	—4·6	2·4	11·0	12·8	13·3	7·7	—0·8	—14·4
Differ.	13·4	13·6	4·2	7·2	4·6	4·2	3·8	5·6	5·7	4·8	3·0	7,9

[1]) 2½ Jahre nach Nicolajewsk und Nertschinsk auf 9½ J. red. wahre Mittel.

[2]) 9½ Jahre wahre Mittel.

[3]) 5 Jahre Mittel aus $\frac{7+2+2\cdot9}{4}$.

Niederschlagsmenge in Millimeter

Ajan	13·5	13 2	9·6	9·6	10·9	52·3	49·3	98·0	228·9	262·4*	99·8	32·3
Nertschinsk	3·6	2·3	1·8	5·3	11·9	26·7	63·8	100·6	105·9*	52·6	11·7	7·4
Peking	5·6	3·6	7·1	8·6	12·4	35·6	82·0	204·7*	154·7	83·3	10·9	7·1
Hakodade	99·6	48·3	58·9	55·6	60·4	99·6	80·0	208·3*	130·0	96·3	96·5	85·3

Wärmemittel für die Jahreszeiten C.

	Continent				Küste		
	Nertschinsk	Blagowest.	Peking	Ochotsk	Ajan	Nikolaj.	Hakodade
N. Br. .	51·3°	50°	39·9°	59·4°	56·4°	52·8°	41·8°
Winter .	— 26·5	— 22·5	— 1·8	— 22·4	— 18·7	— 21·2	— 0·9°
Frühling	— 1·8	+ 2·2	13·8	— 4·5	— 4·4	— 4·0	6·8
Sommer .	16·4	19·4	25·6	11·1	10·8	14·9	19·3
Herbst .	— 3·6	+ 0·4	12 8	— 4·1	— 2·0	— 0·1	12·0
Jahr . .	— 3 9	— 0·1	12·6	— 5·0	— 3·6	— 2·6	9·3

Niederschlagssummen. Mm.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Ajan . . .	36·3	72·8	376 2	394·5	879·8
Nertschinsk	7·7	43·9	270·3	71·7	393·6
Peking . .	16·3	56·6	441·4	101·3	615·6
Hakodade .	206·8	215·6	418·3	278·1	1118·8

Häufigkeit der Winde zu Nikolajewsk in Procenten

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Verhältniss N : S	O : W
Jänner . .	10·1	2·4	0·5	0·2	0·2	3·7	56·7	26·2	9·7 : 1	1 : 27·9
Febr. . . .	9·5	4·2	3·5	1·1	0·2	2·8	42·4	36·3	12·2 : 1	1 : 9·3
März . . .	16·4	11·5	13·0	3·6	0·4	2·8	29·7	22·6	7·4 : 1	1 : 9·6
April . . .	6·0	14·0	30·8	8·6	0·7	3·1	23 2	13·6	2·11 : 1	1 : 0·75
Mai . . .	4·7	14·1	35·2	14·3	0·5	1·3	20·5	8·5	1·73 : 1	1 : 0·44
Juni . . .	3·0	18·0	42·4	20·0	1·4	1·2	8·0	6·0	1·19 : 1	1 : 0·19
Juli . . .	5·8	8·7	45·8	14·1	0·6	1·2	15·1	8·7	1·58 : 1	1 : 0·37
Aug. . . .	6·5	9·5	36·5	8·5	0·4	2·4	13·4	22·8	3·43 : 1	1 : 0·71
Sept. . . .	10·3	12·5	18·6	9·2	0·3	1·8	21·4	25·9	4·3 : 1	1 : 1·25
Oct. . . .	8·9	11·8	11·6	3·9	0·5	3·0	31·4	28·9	6·7 : 1	1 : 2·32
Nov. . . .	7·2	5·2	4·1	3·0	0·3	3·2	36·7	40·3	8·1 : 1	1 : 6·5
Dec. . . .	9·5	6·5	4·5	1·1	0·5	5·4	50·0	22·4	4·1 : 1	1 : 6·4
Jahr . . .	7 1	9·9	21·0	7·3	0·5	2·8	29·0	21·8	3·7 : 1	1 : 1·9
Winter . .	9·8	4·4	2·7	0·8	0·3	4·0	49·7	28·3	8·3 : 1	1 : 10·4
Frühling .	8·4	13·4	28·3	8·8	0·5	2·4	24·5	14·9	3·3 : 1	1 : 0·83
Sommer . .	5·1	12·1	41·6	14·2	0·8	1·6	12·2	12·5	1·8 : 1	1 : 0·39
Herbst . .	5·5	9·8	11·4	5·4	0·4	2·7	29·8	31·7	5·7 : 1	1 : 2·4

Der Hauptzug des ostasiatischen Klimas ist die Herrschaft des Monsun, wie man es am besten an den Winden in Nicolajewsk und den Niederschlägen an allen Orten oben sehen kann. Im Winter herrscht fast ausschliesslich der Polarstrom, hier aus NW, dabei klarer Himmel, wenig Niederschlag, hoher Barometerstand und niedrige Temperaturen sogar in südlichen Breiten.

Im Sommer wird der Seewind weit in das Land gezogen, mächtige Niederschläge veranlassend, und der Himmel ist vorwaltend getrübt. Die Monsungegend muss viel weiter nach Norden und Westen ausgedehnt werden, als man früher annahm. Die ganze Küstenstrecke das ochotskischen Meeres, das Stromgebiet des Amur bis zum Baikal, die Mantschurei und China gehören noch dazu. Die Himmelsansicht gibt eines der besten Mittel zu erkennen, ob ein Ort der Monsunzone angehört oder nicht, auch wenn Windbeobachtungen mangeln oder nicht zu benutzen sind. In ganz Europa und auch in Westsibirien ist der Himmel im Winter mehr getrübt, als im Sommer, in Ostasien aber haben wir, wenn ein ganz trüber Himmel = 4 gesetzt wird [1]).

Peking . . .	4 Jahre	trübster Monat	August	2·92,	hellster	December 1·21
Nicolajewsk	4½ „	„	„	2·33,	„	Februar 1·34

Dies ist ganz verschieden von europäischen Verhältnissen und der gerade Gegensatz der subtropischen Zone, welche an der Westküste der beiden Continente in der Breite von 39° ganz entschieden hervortritt.

Die Regenzeit verspätet sich in dem nördlichen Theile der Monsungegend, obgleich es keinem Zweifel unterliegt, dass der Seewind (Sommer-Monsun) gerade im Juli am entschiedensten hervortritt. Die Ursache ist darin zu suchen, dass die Meere nördlich von 40° wahre Eisbecken sind, und sich nur langsam erwärmen, so dass noch im Hochsommer ihre Temperatur zu niedrig ist, um bedeutende Niederschläge zu ermöglichen, später aber fällt der Regen in Strömen, wenn das Meer eine höhere Temperatur besitzt, als das Land, so in Ajan im August und September. Am Meeresufer sind überhaupt trockene Zeit und Regenzeit nicht so scharf geschieden; besonders in den Monaten October bis December gibt es bedeutende Niederschläge.

Dies erklärt sich durch den bedeutenden Unterschied der Temperatur von Land und Meer. Die trockenen kalten NW-Winde haben schon überhand genommen, die Seewinde aber fehlen nicht ganz, und wenn sie hereinbrechen, so muss die Quantität des condensirten Wassers gross sein.

Die Gegend des unteren Amur ist eine der kältesten, die wir unter diesem Breitengrade kennen, im Winter wird sie von

---

[1]) In einem der nächsten Hefte des Petersburger Repertorium für Meteorologie erscheint ein Aufsatz von Kämtz über die Bewölkung in Russland. Diese Arbeit des berühmten Meteorologen wird weitere Belege für die hier ausgesprochene Ansicht liefern.

dem Polarstrome überweht, im Sommer hat sie vorwaltend Ostwind, von dem eisigen Ochotskischen Meere kommend, nur der Herbst hat Temperaturen, welche einigermassen an europäische Verhältnisse erinnern. Im Innern wird der Sommer schon viel wärmer, und auf den japanesischen Inseln mildert die Nähe des Meeres schon etwas die Winterkälte, so dass Hakodade einen wärmeren Winter hat, als das 2° südlichere Peking, aber doch sehr kalte im Vergleiche zu Europa und der amerikanischen Westküste.

Jährlicher Gang des Luftdruckes (Millimeter).

	Barnaul	Krasnoyarsk	Jrkutsk	Nertschinsk	Peking	Nikolajewsk	Hakodade	Ajan	Kamtschatka Peterpaulsh.	Sitka
W. Länge . .	84°	92·9°	104·5°	119·6°	116·4°	139·3	140·8°	138·4°	158·5°	225°
Jahre	19	10	15	18	14	5	4·5	4	1	17
Mittel	749·3	758·2	724·2	705·0	759·2	754·9	756·5	756·5	753·8	754·7
December . .	+ 5·2	+ 6·7	+ 4·2	+ 2·3	+ 8·3	+ 1·3	+ 2·8	3·3*	+ 1·0	− 2·1
Jänner	+ 7·8	+ 5·8	+ 6·7	+ 5·2	+ 9·0	+ 1 0	− 0·6*	+ 0·1	− 6·9*	− 4·1*
Februar . . .	+ 6·1	+ 4·9	+ 5·3	+ 4·2	+ 7·1	+ 3·6	+ 1·3	+ 1·7	− 3·3	− 1·8
März	+ 4·8	+ 2·6	+ 2·8	+ 3·0	+ 3·0	+ 5·2	+ 3·5	+ 3·9	+ 0·5	− 1·7
April	+ 0·5	− 0·9	+ 2·0	− 2·4	− 1·6	− 0·8	+ 1·0	+ 2·7	+ 6·2	− 0·1
Mai	− 3·1	− 4·8	− 4·0	− 3·9	− 5·6	− 1·2	− 1·0	− 1·0	+ 3·2	+ 3·1
Juni	− 7·9	− 7·6	− 6·4	− 4·9*	− 9·5	− 3·4*	− 3·7	− 2·4	+ 1·3	+ 2·5
Juli	− 10·0*	− 8·1*	− 8·1*	− 4·9	− 10·7*	− 3·2	− 3·8*	− 3·8*	+ 0·1	+ 4·1
August	− 6·8	− 4·5	6·3	− 2·8	− 7·7	− 3·2	− 3·1	− 0·8	+ 0·9	+ 3·5
September . .	2·2	0·8	− 1·7	− 0·2	− 1·9	− 1·0	− 0·5	− 0·5	+ 0·8	+ 1·3
October . . .	+ 1·4	+ 1·4	+ 1·9	+ 1·9	+ 3·0	− 0·6	+ 2·0	+ 1·8	− 1·3	− 2·3
November . .	+ 4·2	+ 4·9	+ 3·7	+ 2·5	+ 6·7	+ 2·1	+ 2·2	+ 1·5	− 2·0	− 2·5

Das characteristische barometrische Minimum zeigt sich an allen diesen Orten im Sommer, es ist am bedeutensten an Continentalorten. An den Küsten verspätet sich das Maximum bis in den März, und die Uebereinstimmung zwischen Nicolajewsk, Hakodade und Ajan ist so gross, dass hier an keinen Zufall zu denken ist. Wir haben einen allmähligen Uebergang vom Maximum in December und Januar im Innern, zu dem im März an der Mündung des Amur, im April in Kamtschatka und endlich im Juli in Sitcha. Im Februar und März ist die Zahl der N und NO-Winde bedeutend geworden, sie bringen die eisige Luft des amerikanischen Kältepols, und gelangen ungeschwächt über ein fest zugefrornes Meer, während die NW-Winde des Januar über hohe Bergketten kommen.

Kleinere Mittheilungen.

(*Zur Frage, ob es Blitze ohne Donner gebe*). Die Abhandlung des Herrn H. J. Klein: Untersuchungen über das Gewitter und einige damit im Zusammenhange stehende Erscheinungen hat mich lebhaft interessirt, da sie Beobachtun-

gen betrifft, mit welchen auch ich mich, vorzüglich in früheren Jahren unausgesetzt beschäftigte. Sehe ich ab von den zahllosen Beobachtungen, so muss ich gestehen, dass die gewonnenen Ergebnisse hiezu nicht im Verhältnisse standen. Ausser der täglichen Periode der Erscheinung [1]) war ich nicht so glücklich irgend ein Gesetz von allgemeiner Bedeutung abzuleiten, welches nicht schon allgemein bekannt gewesen wäre.

Um so mehr freut es mich, einen kleinen Beitrag zur Lösung der Frage liefern zu können, ob es Blitze ohne Donner gebe oder wie Herr Klein die Erscheinung kennzeichnet: „eine geräuschlose oder doch blos selten von schwachem Donner begleitete elektrische Ausgleichung.

Es soll nicht die Rede sein von Blitzen, welche elektrischen Explosionen angehören, die vom Standpunkte des Beobachters so weit entfernt sind, dass der hierauf ausbrechende Donner nicht mehr gehört werden kann. Bedenkt man, dass hiezu eine Entfernung von höchstens zwei Meilen genügend ist, [2]) so wird einleuchtend, dass die meisten Gewitter durch die Erscheinung des bekannten Wetterleuchtens bezeichnet sind.

Aber bei nahen Gewittern gehören die Blitze ohne Donner zu den allerseltensten Erscheinungen. Aus meinen Beobachtungen, welche sich über mehr denn 40 Jahre erstrecken, sind mir nur zwei Fälle erinnerlich, wenn ich auch zugebe, dass die Erscheinung von mir in anderen Fällen übersehen oder unbeachtet geblieben sein kann, da der zweite, leider nicht im Detail beobachtete Fall mir nicht gar so selten vorzukommen scheint.

Ueber das Gewitter am 6. Juli 1845 habe ich in Prag folgende Beobachtungen angestellt.

„Gegen 9^h Abends bildeten sich am NO Himmel plötzlich dichte Cumuli, welche sich schnell vermehrten und aufthürmten. Sie zogen von W und verschmolzen bald zu einem imposanten und gegen den sonst ganz heiteren Himmel scharf abgegrenzten Nimbus, welcher von Blitzen durchzuckt wurde, die zwar an allen Orten der Wolke aufleuchteten, aber sich am häufigsten nahe am nördlichen Rande derselben einstellten. Bald glichen sie isolirten Funken, bald feurigen Zickzacklinien,

---

[1]) Fritsch: Ein Beitrag zur täglichen Periode der Gewitter; Zeitschrift III. B. S. 545.

[2]) Mir wenigstens ist es nie gelungen, auch in einer sonst stillen Nacht in Intervall zwischen Donner und Blitz von mehr als 40 Secunden zu zählen.

bald einem Feuerschimmer. Die Wolke schien ohne fortschreitende Bewegung am NO. Himmel zu haften und reichte von O. bis N. Ihr Gipfel stieg bis 70° empor, während die Blitze häufiger und blendend wurden. Um 10h verging schon kaum eine Secunde ohne Blitz. Gewöhnlich folgte auf einen hellen in N ein matter am O Horizonte. Die Hauptesse lag an 30° über N. Ungeachtet die Blitze blendend hell wurden, liess sich dennoch kein Donner hören. Auch hingen keine Regenstreifen herab. Erst als die Gewitteresse in der Richtung von W nach O zog, fing es zu donnern an und um 10h 30m erfolgten am O Himmel so häufige Explosionen, dass der Himmel einem tobenden Feuermeere glich. Nun erschien der Nimbus auch mehrfach geschichtet. Die Richtung der zickzackförmigen Blitze fiel in der Regel mit jener des Wolkenzuges zusammen und sie stellten sich immer nahe in gleicher Höhe, etwa 20° über dem O Horizonte ein. Herabfahrende Blitze wurden nicht bemerkt. Als sich um 11h der Himmel plötzlich mit tief herabhängenden Cumulis bezog, welche aus NW zogen, wurden die Ausbrüche seltener. Die Blitze leuchteten durch Wolkenlücken und es donnerte nicht mehr." [1])

Den zweiten Fall, den ich leider nicht notirte und der sich etwa vor 10 Jahren hier in Wien ergab, hatte einige Aehnlichkeit mit der Erscheinung, welche Herr Klein am 12. Juni 1866 beobachtete, die Wolkengruppirung war jedoch wesentlich verschieden. Ein langer Wulst dichter grosser Cumuli, von alpenförmigem Aussehen zog während der ersten Abendstunden in der Höhe von 20° aus SW über SO. In dieser Wolkenmasse konnte man häufig und an mehreren Stellen abwechselnd ein „kreisförmiges, undulirendes, zitterndes Aufleuchten" bemerken, welches mindestens eine Secunde dauerte und sich an den Stellen, wo es stattfand, über eine Fläche von einigen Graden im Durchmesser erstreckte. Ich bin geneigt, eine Erscheinung dieser Art für nicht gar selten zu halten. Dichte Cumuli scheinen in lauen Sommernächten so stark elektrisch sein zu können, dass sie zu leuchten scheinen; ich wüsste wenigstens nicht, wie man sich den Glanz und die scharfen Umrisse der erwähnten Cumuli während der Nacht auf andere Weise erklären könnte; dann liegt aber auch der Gedanke nahe, diese

[1]) M. s. Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag, von K. Kreil. VI. Jahrgang. 1846. S. 102 und neue Schriften der k. k. patriot.-ökonom. Gesellschaft in Böhmen. X. B [illegible] 7.

Blitze in Miniature für partielle Entladungen einzelner Wolkentheile zu halten, welche zu schwach sind, als dass man das jedenfalls stattfindende Geräusch bei der relativ grossen Entfernung vernehmen könnte.

Wenn man nun auch das sogenannte Wetterleuchten mit Bestimmtheit von den Blitzen der Gewitter nicht trennen kann, so wird man dennoch immer gut thuen, beide Erscheinungen bei den Notirungen im Journale zu trennen. Wie vortheilhaft eine solche Trennung ist, habe ich bei meiner letzten Untersuchung über die tägliche Periode der Gewitter gesehen.

Karl Fritsch.

(*Zur Meteorologie von Island.*) Seit November 1845 beobachtet Hr. Thorlacius zu Stykkisholm auf Island (65° 4′ N. Br., 22° 43′ W. L. v. Greenw., Seehöhe 37 Fuss) täglich dreimal, Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit, und notirt Windesrichtung und Stärke, Bewölkung und Regen. In den Wetterresumés für jeden Tag werden von ihm ausserdem Nordlichter, Gewitter und Stürme mit besonderer Sorgfalt auf die Zeit des Beginnes und Aufhörens verzeichnet.

Hr. A. Buchan theilt im Journal der Scottish Met. Soc., Aprilheft 1869, wichtige Beiträge zur Meteorologie des hohen Nordens mit, die aus diesen Beobachtungen resultiren und die ihm von Hrn. Thorlacius auf sein Ansuchen mitgetheilt wurden. Die Beobachtungen sind mit verglichenen Instrumenten angestellt worden. Das folgende ist ein Auszug aus den von Hrn. Buchan mitgetheilten Tabellen.

Meteorologische Uebersicht für Stykkisholm.

	Luftdruck Mm. 700 +	Regen u. Schnee Mm.	Tage mit Regen od. Schnee	Schnee allein	Tage mit Gewittern Summe	Mittel	Regenwahrscheinlichkeit
Beobachtungsjahre	23	12	23	23	23	—	—
December	46·44	74·5	22	13	25	1·1	0·71
Jänner	44·29*	66·5	20	14	27	1·2	0·65
Februar	48·20	72·9	18	13	17	0·8	0·64
März	52·69	47·0	18	12	8	0·4	0·58
April	55·56	41·4	18	8	6	0·3	0·60
Mai	**57·06**	35·9*	17	4	2	0·1	0·55
Juni	55·13	46·5	16	1	0	0·0	0·53
Juli	54·37	46·2	15	0	2	0·1	0·48
August	54·06	42·6	15	0	0	0·0	0·48
September	52·21	68·9	19	1	5	0·2	0·63
October	50·66	**80·2**	20	6	5	0·2	0·65
November	51·83	58·4	19	10	14	0·6	0·63
Jahr	51·88	681·0	217	82	111	4·8	0·59

Das kleinste Monatsmittel des Luftdruckes hat der Januar, das grösste der Mai, übereinstimmend mit den Erfahrungen in den höchsten arktischen Breiten, von welchen ganze Beobachtungen vorliegen.[1] Der Unterschied dieser extremen Mittel ist 12·77 Mm.

Zu Glasgow ist die Differenz der Mittel des Jan. und Mai blos 4·40 Mm. Die grosse Minderung des Luftdruckes im Winter ist charakteristisch für das Klima von Island. Das tiefste Monatmittel erreichte der Jan. 1860 mit 732·81 Mm., das höchste der März 1867 mit 764·71. Die absolute Schwankung der Monatsmittel in den 25 Jahren beträgt somit 31·9 Mm. Die Mittel des Juli bewegten sich innerhalb der engsten Grenzen (Schwankung 8·43 Mm.), die des Februar in den weitesten Grenzen (Schwankung 27·18 Mm.). Buchan macht aufmerksam, dass mit dem hohen Luftdruck im März 1867 auf Island eine grosse Temperaturerniedrigung in Schottland zusammenfällt, und ebenso das höchste Monatsmittel des Februar.

Die jährliche Regenmenge schwankte in 12 Jahren zwischen 540·5^mm.^ (1867) und 869·5^mm.^ (1868); die grösste Regenmenge fällt in den Herbst und Wintermonaten, die geringste im Frühling. Im October 1856 betrug der Regenfall 166·6 Mm., im Juni 1860 nur 2·8 Mm.

Hr. Thorlacius hat auch die Mengen des gefallenen Schnees stets besonders bemerkt; im Mittel der 12 Jahre beträgt er 188·8 Mm., die Höhe des Schneefalls variirt zwischen 1·2 und 3·6 Meter. Die grösste Menge fällt im Januar, im August fiel nur einziges mal Schnee (1867). Es fiel in den 12 Jahren kein Schnee im Juni 7, im Juli 10, im August 11, im Sept. 5 mal. Die grösste Menge Schnee fiel im Jän., Feb., März 1868, der Schneesturm begann am 15. Jän. und endete im März, er lieferte 181 Mm. Wasser.

In Bezug auf die Häufigkeit der Gewitter ist besonders bemerkenswerth ihre Vertheilung im Jahreslaufe. Die Wintergewitter bilden weitaus die Mehrzahl, es kommen auf den Winter 63 Procent der Gesammtzahl des Jahres, die Sommergewitter sind am seltensten. Im Allgemeinen folgt der Gang der Gewitterfrequenz dem Gange der Häufigkeit der Niederschläge. Die jährliche Gesammtzahl der Gewitter wechselt aber in den 23 Jahren sehr stark, das Jahr 1854 zählte nicht weni-

---

[1]) Siehe diese Zeitschr. B. IV. S. 348.

ger als 13 Gewitter. 1857 10, davon 7 im Februar, in manchem Jahre hingegen trat wieder nur einziges Gewitter auf.

Leider vermissen wir die Mittel und Extreme der Monattemperaturen zur Vervollständigung des klimatologischen Bildes. Gewiss werden auch alle Meteorologen unseren Wunsch theilen, dass sich Mittel finden möchten, diese langjährigen und vorzüglichen Beobachtungen von einem für die Klimatologie so interessanten Punkte der Erdoberfläche vollständig zu publiciren.

(*Feuerkugel vom 28. December 1869.*) Durch freundliche Vermittlung der Herren. H. Wolf von der k. k. geologischen Reichsanstalt und Prof. A. Lielegg von St. Pölten erhalte ich nachstehende Beobachtung eines Feuer-Meteors am Abend des 28. December 1869.

Hr. Ernst Pöckl, aus dem zweiten Jahrgange der Lehrerbildunganstalt zu St. Pölten hatte dasselbe beobachtet. Er befand sich zur Zeit der Erscheinung um $8^h 50^m$ auf dem Wege zwischen Purgstall und Oberndorf, gegen drei Meilen südwestlich von Melk, und erblickte mit dem Gesichte gegen Westen gewendet den letzten Theil der Bahn des gegen West ziehenden Meteors. Dasselbe erschien als Kugel von 6 Zoll Durchmesser (wohl um einen halben Monddurchmesser zu bezeichnen) und fünfmal so langem Schweife. Das Meteor war von weisser Farbe und verbreitete plötzlich so viel Licht, dass man hätte jede Nadel vom Boden aufheben können. Es war zwei bis drei Secunden sichtbar und verschwand dann unter den am westlichen Himmel vorliegenden Wolken. Auch der östliche Himmel war etwas bewölkt.

Das Meteor war dem Beobachter in einem Bogen unter einem Winkel von 20^0 sichtbar. — Bleibt auch in dem Bericht, wie so oft bei den ersten Nachrichten, einiges unklar, so verdient doch gewiss die Thatsache recht sehr aufbewahrt zu werden.

Wien, am 10. Jänner 1870. W. Haidinger.

(*Meteor.*) Am 28. December 1869 $8^h 45^m$ Abends beobachtete Hr. Dr. C. Schiedermayer zu Kirchdorf (Oberösterr.) am südlichen Himmel eine Feuerkugel von der scheinbaren Grösse des Vollmondes, welche fast durch das Zenith einen Bogen von O nach W unter lebhaftem Funkensprühen in 2 Sekunden zurücklegte, die Gegend wie mit einem grellen Blitze beleuchtete und beim Verlöschen einen rothgelben Streifen hinterliess. Eine Detonation wurde nicht gehört.

An demselben Abende $8^h 30^m$ wurde Hr. Frölich auf dem Wege von Pernek nach Ischl bei reiner wolkenfreier Luft plötzlich durch eine ungewöhnliche Helle, stärker als das Licht des Vollmondes, überrascht. Sie kam von einem Meteor, das von einer Höhe von circa 30° ausgehend mit grosser Schnelligkeit von SO nach NW sich bewegte. Der Kern der Kugel strömte ein intensiv weisses Licht aus, welches nach Aussen eine gelbliche Färbung annahm. Die ganze Erscheinung währte 5—6 Secunden; Detonation war keine zu hören. Die durchlaufene Bahn war noch nach dem Verschwinden des Meteors durch einen mattschimmernden Streifen zu erkennen.

(*Wintergewitter.*) Zu Vinkovce zeichnete sich der December durch ungewöhnlich reiche Niederschläge aus (62·7'''), am 25. Dec. fiel fast so viel als sonst im ganzen Monat und zwar bei einem ziemlich heftigen Gewitter. Schon um $8^3/_4{}^h$ früh hörte man einen dumpfen Donner. Nachmittags $3^1/_2{}^h$ erreichte das Gewitter seinen Höhepunkt. Der Regen floss in Strömen bis 11^h des folgenden Tages (31·1''') das Gewitter währte bis 5^h. Die Bosut, ein stagnirendes Gewässer zu Vinkovce, das mit der Save communicirt, stieg am 30. Dec. auf 14' 6'', am 1. Januar auf 15' 7·5''. Die Save ist ausgetreten. Joh. Zajec.

(*Erdbeben.*) Am Morgen des 28. December um $5^h 30^m$ wurden zu Corfu drei aufeinander folgende Erderschütterungen wahrgenommen, von welchen die erste wellenförmig leichter, die darauffolgenden stärker und nach aufwärts gerichtet (mit einer Bewegung von NW gegen O) waren. In Sta. Maura und Prevesa trat die Erscheinung zu derselben Zeit jedoch mit viel grösserer Intensität auf, indem dieselbe insbesondere in Sta. Maura bedeutenden Schaden sowohl in der Stadt als auf dem Lande verursachte und derselben sogar Menschen, die theils getödtet, theils verwundet wurden, zum Opfer fielen. In Sta. Maura folgten an dem genannten Tage fortwährend Erdstösse aufeinander.

(*Erdbeben in Zengg.*) Prof. Dr. Zindler schreibt: In der Nacht vom 2. auf den 3. Jänner wurden die Beobachter Zenggs wieder durch ein Erdbeben aus dem Schlafe geweckt. Es bestand aus einem heftigen Stoss, der von einer Undulation begleitet war.

Zeit 2^h, Dauer 1—2 Sec.

Fortpflanzungsrichtung nicht constatirt.

Es fällt auf, dass die Erdbeben seit 5. Dec. 1868 stets unter denselben atmosphärischen Zuständen stattfinden: trübe herabhängende Wolken, Windstille, grosse Feuchtigkeit.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 1. Februar 1870. **Nr. 3.**

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 24 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und **J. Hann.**

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Das meteorologische Element in der Landschaft.

Ein Vortrag von Prof. **F. Simony,** gehalten in der Jahresversammlung am 29. November 1869.

Gestatten sie mir, hochgeehrte Anwesende, heute ein Thema zu besprechen, welches strenge genommen schon viel mehr dem Gebiete der Landschaftsschilderung, als jenem der Meteorologie angehört. Dennoch dürfte der gewählte Stoff auch hier seine Berechtigung haben. Gibt es ja, wie überall im geistigen Leben, so auch zwischen den verschiedenen gelehrten Disciplinen und den mannigfachen Zweigen der Kunst gewisse, ich möchte sagen, neutrale Gebiete, wo die stricte wissenschaftliche Forschung und die den Stoff zum Bilde gestaltende Darstellung sich begegnen; ja häufig genug sehen wir die eine mit der anderen so innig verwebt, das man eben erst künstliche Grenzen ersinnen müsste, um überhaupt eine Grenze zu gewinnen. Auch möchte mich bedünken, dass die gelegentliche Verschmelzung beider Richtungen nicht selten auch neue fruchtbringende Impulse schaffe. Wie vielen wissenschaftlichen Fächern hat sich die darstellende Kunst schon als treue und fördernde Mitarbeiterin beigesellt, und auf wie manche Zweige der letzteren hat umgekehrt wieder die Wissenschaft klärend, vervollkommnend, ja geradezu ton- und massgebend eingewirkt.

Vor allem ist es das weite Gebiet der Natur, wo sich für die Wissenschaft und die Kunst zahlreiche gemeinsame Berührungspunkte darbieten. Die Gestaltungen des Terrain's, die Formen der Vegetation betrachten der Geologe, der Botaniker, der Geograph, der Schilderer wie der Maler mit gleichem Interesse. Für den letzteren spielt aber in der Landschaft noch ein weiteres Element eine wichtige Rolle. Es sind die mannigfachen Zustände des Luftkreises, welche einer Gegend erst Farbe und Stimmung verleihen. Ohne die letzteren wäre die Landschaft für den Maler ein nur wenig oder gar nicht ansprechendes Object, möchten auch die Formen derselben noch so wechselvoll, noch so imposant, noch so eigenthümlich entwickelt sein. Wie reizlos, wie monoton müssten Land und Meer sich gestalten, wenn nicht bald Wolken, bald Sonne, hier Sturm, dort Windstille, jetzt klare, dann wieder getrübte Luft, kurz, wenn nicht die ganze unendliche Mannigfaltigkeit der meteorischen Vorgänge erst Effect und Abwechslung in die Scenerie brächten.

Sehen wir indess von dem Künstler ab, welcher sich doch in den meisten Fällen den Zustand der Luft für seine Landschaften erst derart zurechtlegt, wie es die angestrebte Wirkung des Bildes erfordert, und fragen wir den Meteorologen, welcher nur das wirklich Gegebene ins Auge zu fassen hat, so dürfte auch dieser zugestehen, dass sich in den Wandlungen des Landschaftsbildes so manche lehrreiche Vorgänge des Luftkreises abspiegeln, welche den engen Raum des Observatoriums und seine Apparate unberührt lassen, oder doch daselbst nur schwach und unklar angedeutet erscheinen.

Leider hat aber der ständige Beobachter in der Regel nur über sehr wenig Landschaft zu verfügen; nicht wenige meteorologische Stationen sind derart situirt, dass dieselben viel eher meteorologische Schmollwinkelchen, als meteorologische Observatorien genannt zu werden verdienten. Mit dem oben Gesagten möchte ich nicht nur die Erspriesslichkeit gelegentlicher Reisediäten für Fachmeteorologen zum Zwecke von länger dauernden Beobachtungen auf weiterreichenden Aussichtspunkten angedeutet haben, sondern insbesondere auch noch darauf hinweisen, wie dem Touristen, welcher ja durch Wochen und Monate nur in Landschaft und Wetter macht, die Möglichkeit gegeben wäre, gelegentlich mancherlei Beobachtungen in dieser Richtung zu machen, deren Aufzeichnung auch dem Fachmann ein

werthvolles Material für seine Studien und Vergleichungen an die Hand geben könnte.

Es ist bekannt, wie seit den letzten Decennien die Lust zu Wanderungen in die Ferne, namentlich aber ins Hochgebirge zugenommen hat und kaum wird es Jemand in Abrede stellen, dass es in erster Reihe die zunehmende Verbreitung der Naturwissenschaften ist, welche diesen Impuls übt. Jeder von uns, der sich, wenn auch nur als Dilettant, mit irgend einem naturhistorischen Zweige beschäftigt hat, weiss aus eigener Erfahrung, wie sehr jede in der eingeschlagenen Richtung gewonnene Erkenntniss auch mittelbar oder unmittelbar das Interesse für die Natur im Ganzen und den Genuss derselben zu erhöhen vermag. Der Botaniker, der Geologe wird, wenn er eine Hochgebirgsgegend durchwandert, selbst bei ungünstigem Wetter nicht ohne eine befriedigende Ausbeute für seine Erinnerungen heimkehren. Eben so wird auch Derjenige, welcher sich einiges Verständniss für meteorische Verhältnisse erworben hat, in den Vorgängen des Luftmeeres, selbst dann, wenn sie einen minder freundlichen Charakter annehmen, manches anregende und der Beachtung werthe Moment entdecken, welches ihn für eine sonst fehlgeschlagene Excursion wenigstens theilweise entschädigt. Ja noch mehr, er wird aus der Gewöhnung, auf meteorische und verwandte Verhältnisse Bedacht zu nehmen, auch den Besuch der einzelnen Landschaftspunkte auf jene Zeit im Tage und Jahre zu verlegen bemüht sein, welche dieselben in ihrer entprechendsten Beleuchtung und Stimmung erscheinen lässt. Ich habe es oft genug erlebt, dass Touristen von dem Besuche der interessantesten Punkte völlig unbefriedigt zurückgekommen sind, und zwar einzig und allein aus dem Grunde, weil sie auf die Wahl der passendsten Zeit keine Rücksicht genommen haben. Es kann geschehen, dass ein Naturfreund tagelang von Ort zu Ort läuft und regelmässig dort am Morgen sich befindet, wo er am Abend sein sollte und umgekehrt. Ich möchte als Beispiel nur auf den allbekannten, vielbesuchten Gosausee hinweisen. Wie himmelweit verschieden gestaltet sich das Bild um Mittag, wenn alle das Thal umgürtenden Bergmassen in einfärbige, duftig graue Schatten gehüllt sind und nur hie und da ein Streiflicht die dunklen Flächen gliedert, gegenüber jenem Bilde am nahenden Abend, wo die untergehende Sonne ihre volle Glut über den Gletscher und die kühn

geformten Felszinnen im Hintergrunde ausgiesst, während über dem seeerfüllten Thalgrunde schon tiefe Dämmerung herrscht.

Während das erste Bild in seiner Monotonie nur wenig anzusprechen vermag, zählt anerkannt das letztere zu den prachtvollsten Gemälden des österreichischen Alpenlandes.

Es würde nicht eine einzelne Stunde, sondern eine Reihe von Stunden erforderlich sein, um alle jene meteorischen Verhältnisse vorzunehmen, welche in den Erscheinungen der Landschaft als solcher zum Ausdruck gelangen, welche auf ihre Farbe und Physiognomie länger oder kürzer einwirken, ihren natürlichen Charakter vorübergehend mehr oder minder modificiren.

Ich werde mich daher beschränken, für diesmal nur einzelne Momente aus der Fülle des Stoffes herauszugreifen, auf die Gefahr hin, Ihnen nur zusammenhanglose Bruchstücke geboten zu haben.

Wer öfter durch einen ganzen Tag bei allgemein günstiger Witterung auf einem alpinen Aussichtspunkte zugebracht hat, weiss sehr gut, wie sich nicht nur in Folge des beständig ändernden Sonnenstandes und des damit zusammenhängenden Wechsels der Beleuchtung der Anblick aller einzelnen Theile der Rundschau fort und fort ändert, sondern, wie auch die Stimmung und Färbung des Gesammtbildes eine fortgesetzte Wandlung erfährt.

Wenn in den Morgenstunden alle von der Sonne beschienenen Theile des terrestrischen Horizonts sich im vollsten Lichte zeigen und die Localfarbe jedes einzelnen Objectes, namentlich in den höheren Theilen der Rundschau, zur ungeschmälerten Geltung kommt, beginnen gegen Mittag Berg und Thal sich mehr und mehr in einen leichtverschleiernden, bläulichgrauen Duft zu hüllen und in immer grössere, immer weniger gegliederte Partien zu verschmelzen. Um die Zeit der höchsten Temperatur hat auch die Verschleierung des Gesichtskreises ihren Culminationspunkt erreicht und die Wolkenmassen, welche sich indess an die Kämme und Spitzen der Hochalpen gelagert, haben ihre grösste Ausdehnung gewonnen. Allmählig beginnen sich die ersteren wieder mehr und mehr zu lockern, die Luftschichten werden transparenter, die Licht- und Schattenflächen scheiden sich immer schärfer und schärfer, bis endlich, wenn die Sonne dem Untergange zuneigt, das Panorama in ähnlicher Klarheit vor uns ausgebreitet daliegt, wie am Mor-

gen, nur mit dem Unterschiede, dass nun über alle Theile des Gesichtskreises wärmere Farbentöne, als zur Zeit des Sonnenaufganges, ausgegossen sind. In landschaftlicher Beziehung hat jetzt das Gemälde den Culminationspunkt seiner Schönheit erreicht.

Bei der eben angedeuteten Verschiedenartigkeit des malerischen Charakters einer und derselben Ansicht üben ausser der Sonne die wechselnden Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre den entscheidendsten Einfluss aus.

Es ist bekannt, dass die absolute Dampfmenge der Atmosphäre im Allgemeinen mit der Temperatur steigt und fällt. In den unteren Luftschichten beträgt sie im Sommer durchschnittlich mehr als das Doppelte des winterlichen Quantums, und ebenso ist am Tage zur Zeit des Temperaturmaximums die absolute Dampfmenge bedeutend grösser, als zur Zeit des Temperaturminimums.

Anders verhält es sich mit dem relativen Dampfgehalte. Dieser steht im Allgemeinen tiefer bei hoher, als bei niedriger Temperatur. In den unteren Schichten der Atmosphäre tritt der höchste durchschnittliche Sättigungsgrad der Luft mit Feuchtigkeit sowohl im täglichen als im jährlichen Gange zur Zeit des tiefsten Temperaturstandes, also für den Tag beiläufig in die Zeit des Sonnenaufganges, für das Jahr im Jänner ein. Der tiefste durchschnittliche Sättigungsgrad dagegen wird in den unteren Schichten der Atmosphäre am Tage allgemein in den ersten Nachmittagsstunden, im Jahre dagegen einige Wochen nach dem Sommersolstitium zu suchen sein.

In den höheren Schichten der Atmosphäre modificiren sich die Verhältnisse insofern, als im täglichen Gange der Sättigungsgrad der Luft um die Zeit des Temperaturmaximums, d. ist also zwischen 12—3^{h} sich steigern muss, weil der aus der Tiefe aufsteigende Luftstrom immer neue Dampfmengen den oberen Luftschichten zuführt. Daher sehen wir denn auch fast regelmässig in jener Höhe, bis zu welcher der aufsteigende Luftstrom reicht, um Mittag in Folge der Uebersättigung Wolken entstehen, die sich erst dann wieder zu zerstreuen beginnen, wenn mit sinkender Temperatur der Dampfzufluss von unten aufgehört und die noch höheren, trockneren Luftschichten Zeit gefunden haben, den unter ihnen aufgehäuften und theilweise schon zu Wolken condensirten Dampf wieder zu absorbiren.

Dass es vor allem ein höherer Dampfgehalt der Atmosphäre ist, welcher die Klarheit der landschaftlichen Ansichten schmälert, lehrt zunächst die bekannte Erfahrung, dass nach längerem Regen und heftigen Gewittern, bei welchen der Dampfgehalt der Luft nothwendig verringert werden muss, die letztere regelmässig einen höheren Grad der Klarheit zeigt. Eben so spricht für die obige Annahme die Thatsache, dass im Sommer, selbst unter den günstigsten Umständen, der ferne Horizont hoher Berggipfel nie in jener Schärfe sich darstellt, wie an kalten Wintertagen, wo der Dampfgehalt der höheren Luftschichten auf ein Minimum herabgesunken ist. Während meiner vier im Jänner und Februar des Jahres 1847 ausgeführten Ersteigungen der 9500′ hohen Dachsteinspitze zeigten 20 und mehr Meilen entlegene Alpengipfel noch eine Bestimmtheit ihrer Umrisse, ja selbst einzelner Details ihrer Masse, wie ich sie bei früheren Ascensionen nie beobachtet hatte.

Allerdings kommt es wohl auch vor, dass unmittelbar vor dem Losbruch eines Regenwetters, also zu einer Zeit, wo jedenfalls ein relativ hoher Dampfgehalt der Luft vorausgesetzt werden muss, die letztere einen abnormen Durchsichtigkeitgrad annimmt. So gilt es z. B. in den entlegeneren Theilen des alpinen Vorlandes als ein Zeichen von bald eintretendem Regen, wenn nach vorausgegangener längerer Trübung plötzlich sehr ferne, hohe Alpengipfel sichtbar werden. Zu solchen Wetterprofeten gehört z. B. in den nördlichen Gegenden an der Grenze zwischen Niederösterreich und Mähren der Oetscher. Wochen- ja Monatelang bleibt dieser am weitesten gegen Norden hinausgeschobene Vorposten der niederösterreichischen Alpen unsichtbar. Wenn aber am fernsten südwestlichen Horizonte der höher gelegenen Punkte die breite Pyramide des genannten Berges in schwachen, dämmerigen Umrissen auftaucht, dann gibt es bald nasse Witterung. Diese Erscheinung wird wohl auf einen gesteigerten Elastizitätszustand des in der Atmosphäre angehäuften Wasserdampfes zurückzuführen sein.

Ist es nun einerseits der höhere Dampfgehalt der Luft, welcher im allgemeinen schmälernd auf die Fernsichten wirkt, so verdanken wir ihm wieder anderseits die herrlichsten Farbenstimmungen der Landschaft. So tritt dass bekannte Alpenglühen regelmässig nur dann ein, wenn in der Luft schon eine grosse Dampfmenge aufgespeichert ist. Bei trockener Witterung stellt sich eben so wenig, wie im Winter, ein wirkliches Alpen-

glühen ein. Auch kann es nicht befremden, dass von hohen Berggipfeln ein Alpenglühen oft nicht, oder nur schwach wahrgenommen wird, welches vom Thale aus sich in vollster Pracht zeigt, und zwar einfach aus dem Grunde, weil jene Dampfschichte, welche für den Thalbewohner den Effect des Glühens bewirkt, ganz oder zum allergrössten Theile unter dem Standpunkte desjenigen Beschauers gelegen ist, welcher sich auf dem Berggipfel selbst befindet.

Die Thatsache endlich, dass die Abendbeleuchtungen auch in panoramatischen Ansichten sich in der Regel brillanter gestalten, wie die Morgenbeleuchtungen, ist gleichfalls darauf zurückzuführen, dass die absolute Dampfmenge innerhalb der bis an die niedrigeren oder auch höheren Berggipfel heranreichenden Luftschichten am Abend grösser ist, wie am Morgen.

Bei der bekannten hohen Permeabilität des Atmosphärgases und der grossen Elastizität des Wasserdampfes liegt wohl der Gedanke nahe, dass die Uebergänge aus der feuchteren in die trocknere Luftmasse, und umgekehrt, so allmählig sein werden, dass von bestimmten Grenzen zwischen beiden nichts wahrzunehmen sein sollte. In Wahrheit findet aber eine Trennung in relativ scharf begrenzte Schichten von verschiedener Beschaffenheit nicht nur ausnahmsweise, sondern viel mehr sehr häufig, ja wie es scheint, in der Regel statt. Excursionen ins Hochgebirge geben reichlich Gelegenheit, eine derartige Schichtung der Luftmassen wahrzunehmen. Schon in einiger Entfernung von höheren Theilen des Alpenzuges kann man, und zwar zu allen Jahreszeiten sehen, dass in Tagen, wo sogenannte trockene Haufwolken in tieferen Schichten der Luft sich bilden, diejenigen Wolkenmassen, welche sich an die Berge lagern, dieselben regelmässig in nahezu gleicher absoluter Höhe schneiden. Eine Differenz findet nur insoferne statt, als jene Wolken, welche an isolirten, wenig ausgedehnten Berggipfeln hängen, ein tieferes, dagegen die an mächtigeren Alpenstöcken sitzenden ein etwas höheres Niveau einnehmen. Im Herbste, wo diese Art der Wolken schon eine grössere Stetigkeit hat, kann man bemerken, wie dieselben vom Morgen gegen den Mittag zu einem höheren Niveau sich erheben, gegen den Abend aber wieder allmählig sich senken, ohne ihre Höhenlage gegen einander merklich zu ändern.

Begibt man sich bei einem derartigen Zustande der Atmosphäre nach irgend einem Hochgipfel, und kommt allmählig

jenen Wolkenmassen in die Nähe, so zeigt sich, dass dieselben unten horizontal abgeflacht sind und es sieht genau so aus, als wenn alle diese lockeren, schimmernden Dunstgebilde auf dem unsichtbaren Spiegel eines Luftoceans schwämmen. Hat man wieder einige hundert Fuss nach aufwärts zurückgelegt, so steht man dann meist schon über der Wolkenschichte, die nun ihrerseits einem wogenden Schneemeere gleicht, aus welchem Hunderte und Tausende von Alpenspitzen gleich Inseln und Klippen in den nicht selten wolkenlosen, tiefblauen Himmel aufragen.

Ich muss hier bemerken, dass eine derartige scharfe Abgrenzung der Wolkenschichte, nur, wie schon angedeutet wurde, bei den sogenannten trockenen Wolken vorkommt, sie fehlt dagegen, sobald der Feuchtigkeitsgrad der Luft in grosser verticaler Ausdehnung dem vollen Sättigungspunkte nahegerückt ist. Dann verlieren die Wolkenmassen ihre bestimmten Umrisse, breiten sich nach allen Richtungen aus und erscheinen auch meist ordnungslos durch verschiedene Höhen zerstreut. Bei dem Eintreten eines solchen Zustandes ist auf einen baldigen Niederschlag mit ziemlicher Sicherheit zu rechnen.

Indess zeigt sich nicht selten, selbst vor Losbruch eines Regens, noch eine ziemlich scharfe, horizontale Sonderung der Luft in mehr und weniger feuchte Schichten. So sah ich schon wiederholt aus einem hochliegenden langgestreckten Cumulostratus einen feinen Regenschleier mehrere hundert Fuss tief herabreichen, der nach unten plötzlich wie mit einer Scheere horizontal abgeschnitten erschien. Offenbar trafen die niederfallenden Wassertröpfchen hier auf eine relativ noch trockne Schichte, in welcher sie wieder aufgelöst wurden.

Es dürfte hier am Platze sein, eine Erscheinung zu schildern, welche mit der erwähnten Schichtung der Luft im Zusammenhange steht.

Im Herbste des Jahres 1843 übernachtete ich zweimal auf der Spitze des hohen Dachsteins; es war am 16. und 22. September. Der erst genannte Tag gehörte zu jenen, welche nicht durch wolkenlosen Himmel, dagegen durch einen Zustand der Atmosphäre ausgezeichnet sind, welcher bei panoramatischen Ansichten die mannigfaltigsten Effecte der Farbenstimmung bewirkt. Im tiefsten Süden, hinter den Häuptern der Karawanken und karnischen Alpen, verrieth ein schmaler Wolkensaum das Heranrücken des regenbringenden Südwestpassats; auch die

Hochtauern waren bis nahe gegen ihre Gipfel hinauf von Wolken umhüllt. Gegen Norden lag der niedrige Landhorizont unter einem dunkelgrauen, undurchsichtigen Dunstschleier begraben, und die während des Tages zeitweilig in verschiedenen Höhen bald auffliegenden, bald wieder verschwindenden Nebelstreifen liessen schliessen, dass die Luft schon einen hohen Feuchtigkeitsgrad erreicht haben müsse.

Gegen die Zeit des Sonnenunterganges nahmen die Nebel- und Wolkenbildungen ab, dagegen machte sich von Minute zu Minute immer deutlicher eine bis beiläufig 20 Grad über den tiefsten Theil des Horizonts reichende Dunstzone bemerkbar, welche nach unten sich derart verdichtete, dass die Thalgründe schon eine halbe Stunde vor Sonnenuntergang in abendliche Dämmerung versunken schienen, während sich über die höheren Theile des weiten Gebirgskranzes ein intensiver rosigvioletter Duft ergoss. Nach oben erschien diese Dunstzone ganz bestimmt von dem klaren Himmel abgegrenzt, und je näher die Sonne dem Horizont rückte, desto schärfer zeigte sich die Sonderung.

Nun begann sich ein Phänomen zu entwickeln, das ich wohl später ähnlich noch mehreremal, aber nie mehr in solcher Pracht und Eigenthümlichkeit zu schauen Gelegenheit hatte, wie an dem genannten Tage. Der hohe Dachstein bildet von Westen gesehen ein sehr spitzzulaufendes, unregelmässig kegelförmiges Horn. Mit der sinkenden Sonne fing nun der Schatten des letzteren an, sich in jener immer mehr an Durchsichtigkeit einbüssenden Dunstschichte abzubilden, zuerst noch kurz und unklar, allmählig aber immer länger und immer schärfer begrenzt. Mit einemmale, eben wie das Tagesgestirn die letzten Strahlen der Dachsteinspitze zusendet, ragt, scheinbar ganz nahe vor uns ein kolossaler spitzglockenförmiger Schattenkegel in die Dunstmasse auf, und auf der Spitze desselben sehen wir drei riesig lange Phantome, die Schatten von mir und meinen beiden Gefährten, sich hin her bewegen. Der Schattenkegel erscheint im tiefsten Dunkelviolett und ringsum schwach regenbogenfärbig gesäumt, über ihm aber wölbt sich ein ungeheurer Lichtbogen, welcher, so weit er in die Dunstschichte reicht, ganz scharf markirt, in dem klaren Theile der Atmosphäre jedoch nur schwach angedeutet ist. Mit dem Erlöschen des letzten Sonnenstrahls war natürlich auch die Erscheinung verschwunden, aber die Abgrenzung der sich nun allmählig senkenden

Dunstzone blieb selbst noch nach der rasch verlaufenden Dämmerung die ganze Nacht hindurch sichtbar.

Welcher Antheil den Wolken im Landschaftsbilde zukommt, wissen wir Alle. Im niedrigen Lande sind es diese wechselvollen Luftgebilde, welche bei günstiger Gruppirung und Beleuchtung einer sonst ganz monotonen Landschaft Reiz und Interesse zu geben vermögen; im Gebirge sind wohl die mächtig emporstrebenden Terrainmassen unter allen Umständen das dominirende Element; dennoch vermögen auch hier die Wolken oft Scenerien hervorzuzaubern, welche zur wolkenlosen Landschaft, wenigstens für das Auge des Künstlers, sich etwa so verhalten, wie eine kühn gedachte Composition zur einfachen Vedute.

Sind es auch häufig genug Nebel und Wolken, welche uns den Anblick von mehr oder minder ausgedehnten Theilen eines Gebirgsbildes entziehen, so bringen sie andererseits oft wieder eine Gliederung in das letztere, welche selbst die günstigste Beleuchtung nicht in gleicher Weise hervorzurufen vermag.

Es wird wohl wenige unter den verehrten Anwesenden geben, welchen nicht der wildgezackte Felsenkamm des Gosauer Steins bekannt ist. Innerhalb unserer Alpen dürfte kaum noch eine Partie zu finden sein, welche jenen Kamm an Zerrissenheit überträfe. Gibt sich die letztere auch schon in den allgemeinen Contouren kund, so gewinnt man doch erst den ganzen vollen Eindruck der furchtbaren Zertrümmerung, wenn an schwülen Sommertagen plötzlich ein Gewittersturm aus Nordwest sich über den Gebirgskamm hereinwälzt. Da beginnt ein eigenthümliches Wogen und Bäumen, ein Niederstürzen und Aufwärtswirbeln der Wolken zwischen dem Geklüfte des Kammes; immer neue, phantastisch geformte Zacken tauchen aus dem Nebelchaos auf, um schon im nächsten Augenblicke wieder zu verschwinden. Wenn dann noch Blitze dieses Gewirre von Felsen und Wolken durchzucken, und der Donner mit tausendfachem Wiederhall durch das himmelanstrebende Geklüfte rollt, dann hat der Beschauer ein Gemälde vor sich, wie es die kühnste Fantasie des Malers nicht wilder und grossartiger zu erfinden vermag.

Nicht selten endet die Gewitterscenerie mit einem wahren Prachteffect. Wenn nämlich das Gewitter im Juni oder Juli stattfindet, also in der Zeit, wo die Sonne am weitesten gegen Nord untergeht, und wenn es sich noch vor dem Anbruche des

Abends zu verziehen beginnt, so kann es geschehen, dass man Zeuge des grossartigsten Beleuchtungseffectes wird. Während noch die Felsengräte dunkel und trübe aus dem sich zerstreuenden Nebelmeere hervorragen, beginnt mit einemmal eine einzelne Zacke sich zu röthen, dann ein zweite, dritte, zehnte, hundertste. Immer intensiver wird die Gluth der zahllosen Felsenzähne, während gleichzeitig die Wolkenmassen unter ihnen immer tiefere, nächtlichere Schatten werfen. Zuletzt sieht es aus, als wäre der ganze wilde Kamm aus feuerglühendem Erz geformt und eben erst der qualmenden Esse entstiegen. Meist ebenso rasch, wie sie sich entwickelt, verlischt die magische Gluth, und bald ragen wieder die Donnerkogel grau und kalt in den abendlichen Himmel.

Es sei hier nur noch bemerkt, dass die eben geschilderte Beleuchtung nur dann sich entwickelt, wenn die Luft auch nach dem Gewitter noch einen hohen Feuchtigkeitsgrad bewahrt hat. In der Regel folgt einer solchen Beleuchtung rasch eine zweite Gewitterentladung, oder doch ein baldiger Regen.

Die Gesetze der Wolkenbildung, wie auch viele andere meteorische Vorgänge lassen sich am gründlichsten und eingehendsten auf solchen Alpenhöhen studieren, welche einen weiten, nach allen Seiten offenen Gesichtskreis haben.

Wir besitzen innerhalb der österreichischen Alpen einen Berggipfel, welcher zu derartigen Studien nicht nur durch seine freie Lage, sondern auch durch den günstigen Umstand geeignet erscheint, dass das wohleingerichtete Hôtel auf dessen höchstem Gipfel ein längeres Verweilen ermöglicht. Es ist der bekannte Schafberg.

Von den verschiedenen Beobachtungen, welche ich auf dem letzteren während eines 7wöchentlichen, dem Zwecke einer panoramatischen Aufnahme gewidmeten Aufenthaltes im Oktober und November des Jahres 1847 zu machen Gelegenheit hatte, will ich nur eine Erscheinung hier kurz besprechen, da man dieselbe auf dem genannten Gipfel im Herbste häufiger und zugleich bequemer beobachten kann, als anderswo, nämlich die Erscheinung des sogenannten „Brockengespenstes".

Der obere Theil des Schafberges besteht, wie bekannt, aus einer langgestreckten, von NW. nach SO. streichenden Schneide, welche in ihrer nordöstlichen Längsseite einen bei 50—100 Klafter hohen, senkrechten, ja im höchsten Theile sogar überhängenden Absturz bildet.

Auf dieser Seite des Berges ist es nun, wo die Nebel sich am häufigsten entwickeln, und zwar geschieht diess besonders dann, wenn die Atmosphäre schon bis zur Höhe des ersteren mit Feuchtigkeit nahezu gesättigt ist und nun eine nordwestliche Luftströmung einbricht. Der über den 2½ Meilen langen Attersee und den 1½ Meilen langen Mondsee streichende Luftstrom bringt von jenen grossen Wasserflächen noch mehr Dampf mit, welcher dann bei dem Emporsteigen der Luftmasse an der Schafbergwand zu Nebelmassen condensirt wird, die sich mitunter hoch über dem Gipfel emporschieben. War es den Tag über sonnenhell und warm, so ist derjenige Theil der nordwestlichen Luftströmung, welcher über den entgegengesetzten, sanfter abdachenden Südwesthang des Berges weht, meist auch so weit erwärmt und relativ trocken, dass er jene am Absturze sich emporschiebenden Nebelmassen theilweise wieder aufzulösen, oder wenigstens zu hindern vermag, den Grat des Berges zu überfluten.

Trifft es sich nun, dass, während die Nebelwand über die Schneide des Berges emportaucht, die Sonne sich dem westlichen Horizonte nähert, so werfen, gleich dem Kamme, auch alle auf dem letzteren befindlichen Gegenstände und Personen ihren Schatten auf die erstere — ein eigenthümlicher Anblick, der geradezu burlesk werden kann, wenn die Nebelmasse sich in einer lebhafteren Bewegung befindet, denn dann verkürzen bald und bald verlängern sich die einzelnen Theile der Schattenbilder, je nach den Bewegungen der schattenwerfenden Personen, mitunter ins Ungeheuerliche, natürlich nach dem Maasse, als die das Bild empfangenden Flächen der auf- und abwogenden Nebelmasse näher oder ferner rücken und sich mehr oder weniger steil aufrichten. Für jeden einzelnen Beschauer wird die Erscheinung noch insbesondere dadurch verherrlicht, dass um sein Haupt sich ein, zwei oder noch mehrere Heiligenscheine, jeder einzelne alle Farben des Regenbogens enthaltend, bilden.

Noch gäbe es eine lange Reihe meteorischer Vorgänge, welche in ähnlicher und zum Theile noch effectvollerer Weise in der landschaftlichen Scenerie, wenn auch nur vorübergehend, zum tongebenden Elemente werden. Doch besorge ich, Ihre freundliche Aufmerksamkeit ohnehin schon auf eine zu harte Probe gestellt zu haben, und behalte mir daher vor, das betretene Thema bei einer anderen Gelegenheit weiter zu verfolgen.

Ueber den Zusammenhang zwischen der Lage entgegengesetzter Luftströme und dem Auftreten eines barometrischen Maximums oder Minimums.

Nach **Ch. Meldrum** und **R. Scott.**

Bisher sind die beiden am meisten gangbaren Vorstellungen über die Ursache der Stürme ziemlich unvermittelt einander gegenüber gestanden. Die eine Ansicht geht von der Existenz zweier entgegengesetzter Luftströmungen, einer polaren und aequatorialen aus und erklärt die Stürme als einen Kampf der beiden Ströme, in welchem bald der eine, bald der andere durchdringt. Die andere Ansicht geht von der Thatsache des Auftretens eines barometrischen Minimums aus und erklärt dieses durch einen aufsteigenden Luftstrom, sowie die verschiedenen um den Ort der Luftverdünnung stattfindenden Luftströmungen an der Erdoberfläche durch das Bestreben der umgebenden Luft, die Lücke auszufüllen, welche durch das Aufsteigen der Luft im Centrum entsteht.

Die Untersuchungen von Ch. Meldrum und R. Scott sind nun geeignet, eine Vermittlung zwischen diesen beiden Anschauungsweisen anzubahnen.

Ch. Meldrum, Secretär der metereologischen Gesellschaft auf Mauritius hat den im südlichen indischen Oceane auftretenden Stürmen eine eingehende Aufmerksamkeit gewidmet. [1])

Er fand zunächst, dass die tropischen Orkane des südlichen indischen Oceans, zwischen 6 und 12° südl. Breite, ohne Ausnahme zwischen zwei entgegengesetzten Luftströmungen sich bilden. Von diesen beiden Luftströmungen hat in der Regel die eine die Richtung von West nach Ost, die andere die entgegengesetzte. Die von Westen kommende Luftströmung, welche dem Aequator näher liegt, ist der NW Monsun, während die östliche Strömung, etwas südlicher auftretend, der SO Passat ist. Zwischen beiden Strömungen liegt eine Zone von Windstillen und veränderlichen Winden, in welcher das Barometer tief steht und eine Tendenz zum Sinken hat. Die Drehung des Windes um den Ort des niedrigsten Barometerstandes findet von links nach rechts [2]) oder übereinstimmend mit der Bewegung des Zeigers einer Uhr statt. Bisweilen ist die Richtung der beiden Luftströme nicht reiner West und Ost, sondern Nordwest

[1]) Proceedings of the British Meteorological Society. Vol. IV, p. 283, 322, 392.

[2]) In der nördl. Hemisphäre verhält es sich bekanntlich umgekehrt.

und Südost, oder Südwest und Nordost. In allen diesen Fällen findet die Drehung des Windes, sobald die zuerst genannte Strömung nördlich von der zweiten liegt, im selben Sinne statt, wie in dem zuerst angeführten, nämlich übereinstimmend mit dem Zeiger einer Uhr.

Was wäre nun das Gesetz der Windesdrehung in dem Falle, wo die Luftströmungen die entgegengesetzte Lage haben?

Zwischen den Parallelkreisen von 30 bis 45° südl. Breite kommen häufig abwechselnde Streifen von Nord- und Südwinden vor, bisweilen zeigen sie kein Zeichen einer Drehung, sondern scheinen neben einander über einen Raum von mehreren Breitegraden hinzufliessen, wobei der Uebergang aus der einen Strömung in die entgegengesetzte sich den Schiffen zur See oft ganz plötzlich fühlbar macht. In anderen Fällen fliesst jede dieser Luftströmungen in einer ausgedehnten Curve (so dass die Umbiegung oft nahezu 180° erreicht) scheinbar um eine centrale Axe, indem die Schiffe eine stufenweise Drehung und sodann ein Zurückfallen des Windes erfahren.

Die Richtung der Winddrehung ist mit der relativen Lage der entgegengesetzten Luftströme innig verknüpft, und zwar scheint das Gesetz folgendes zu sein: Wenn die südliche Strömung sich auf der Westseite der nördlichen befindet, so ist die Drehung eine direkte; liegt dagegen der südliche Strom östlich von dem nördlichen, so erfolgt die Drehung im entgegengesetzten Sinne.

Im ersten Falle bewegt sich die Luft um einen Raum tiefen Barometerstandes herum und der Wind ist stärker nahe am Centrum oder der Axe; während in dem zweitem Falle die Luft sich um eine Stelle höheren Luftdruckes bewegt und der Wind am stärksten ist gegen die Peripherie dieses Raumes.

Es kann der Fall eintreten, dass die beiden Systeme so mit einander verbunden sind, dass derselbe nördliche Luftstrom die Ostseite eines Systems mit niedrigen und die Westseite eines Systems mit hohem Barometerstande bildet. Das ganze System hat eine Bewegung nach Osten und daher erfährt dieselbe Localität abwechselnde Aenderungen des Windes und des Luftdruckes.

Was man das Gesetz Buys Ballot's (in Betreff des Zusammenhanges der Windrichtung mit den Differenzen des Luftdruckes) nennt, hat in der südlichen Hemisphäre Geltung für beide Systeme der Winddrehung, das directe und das entgegengesetzte.

Was die Ursache der betrachteten Winddrehungen anbelangt, so scheint die directe Drehung des Windes bei den tropischen Stürmen des südlichen indischen Oceans von der relativen Lage der beiden Luftströme, des polaren und aequatorialen und zweitens von dem Niederschlage der Wasserdämpfe und von dem Aufsteigen erwärmter Luft in dem centralen Raum herzurühren.

Es wurde früher erwähnt, dass Buys Ballot's Gesetz sich nach den Beobachtungen auch für die südliche Zone als giltig bewährt.

Wenn man die Luftströme südlich vom 30. Grade südl. Breite [1]) betrachtet und wenn der nördliche (aequatoriale) Strom östlich von dem südlichen (polaren) liegt, so ist der Luftdruck am niedrigsten in dem Raume zwischen denselben. Befindet sich dagegen der nördliche Strom westlich von dem südlichen, so ist umgekehrt der Luftdruck am höchsten zwischen beiden. Mit anderen Worten: Der tiefste Luftdruck liegt immer am westlichen Rande des nördlichen und am östlichen Rande des südlichen Stromes und umgekehrt verhält es sich mit dem Orte des höchsten Barometerstandes. Wenn es also mehrere nebeneinanderliegende mehr oder weniger parallele Luftströme gibt, welche sich über mehrere Breitengrade ausdehnen, so gibt es auch abwechselnde Streifen mit höherem und tieferem Barometerstande, die ersteren bilden eine Art Gebirgsrücken oder Kämme, die letzteren Thäler oder Vertiefungen, wobei die Abnahme des Luftdruckes von dem Kamme zu dem Thale mehr oder weniger rasch erfolgt und in manchen Fällen bis zu 2 engl. Zollen (50 Millim.) erreicht.

An ihrem inneren Rande scheinen jedoch diese Luftströme nicht selten in einander zu fliessen und mehr oder weniger vollständige Cyclonen zu bilden. In diesem Falle werden die erwähnten Kämme und Vertiefungen zu elliptischen oder kreisförmigen Stellen höheren oder tieferen Luftdruckes, wobei die Luft im ersten Falle von der Rechten gegen die Linke, im zweiten Falle von der Linken gegen die Rechte sich um diese Stelle bewegt. [2])

In beiden Fällen jedoch — es mögen die Luftströme in parallelen Bahnen neben einander oder in Curven sich bewe-

---

[1]) Gemässigte Zone der südlichen Hemisphäre. A. d. R.

[2]) Auf der nördlichen Hemisphäre findet das Entgegengesetzte statt. A. d. R.

gen — scheint die Beziehung zwischen ihrer Richtung und dem Luftdrucke dieselbe.

Die Windrichtung bildet in beiden Fällen mit den Linien gleichen Luftdruckes (den Isobaren) einen spitzen Winkel, der selten 45° übersteigt und meist nicht über 30° beträgt.

Mit Beziehung auf diese aussertropischen Luftströme kann man das Gesetz dahin aussprechen, dass, wenn der Beobachter dem Winde den Rücken zukehrt, der Luftdruck zu seiner Rechten tiefer sein wird, als zu seiner Linken. [1])

Dasselbe Gesetz gilt aber auch für die Luftströme der südlichen Tropen, es mögen dieselben in parallelen Bahnen neben einander fliessen oder sich umbiegend Cyclonen bilden; stets durchkreuzt die Windesrichtung die Isobaren unter einem Winkel, der in der Regel kleiner ist als 45° und der Luftdruck ist für einen Beobachter, der dem Winde den Rücken zukehrt, niedriger zur Rechten, höher zur Linken.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden in der nördlichen Hemisphäre statt. Von der östlichen Grenze der Südwinde zu ihrer westlichen fällt das Barometer und von der Ostseite der Nordwinde zu ihrer Westseite steigt dasselbe.

Will man die Regel für beide Hemisphären in einen Satz zusammenfassen, so kann man dieselbe dahin aussprechen, dass in beiden Hemisphären eine Region niedrigeren Luftdruckes auf der Westseite des aequatorialen und der Ostseite des polaren Stromes liegt und ebenso eine Region höheren Luftdruckes auf der Westseite des polaren und der Ostseite des aequatorialen Stromes.

Da nun in der gemässigten Zone beider Hemisphären die Luft eine allgemeine Bewegung von Westen nach Osten hat, so können die vorstehenden Betrachtungen uns die Mittel darbieten, zu erkennen, welche atmosphärischen Aenderungen an einer bestimmten Station oder an Bord eines Schiffes in jenen Breiten vor sich gehen werden.

Herr Robert Scott, Director des Meteorological Office zu London hatte sich schon ein Jahr vor der Veröffentlichung der Abhandlung Meldrum's mit dem Zusammenhange zwischen dem Auftreten von Stürmen und der vorgängigen Existenz zweier entgegengesetzter Luftströme, eines aequatorialen und

[1]) Proceedings of the Royal Society. Nr. 114, 1869.

polaren, an der Erdoberfläche, beschäftigt.[1]) Die Fälle, welche seine Aufmerksamkeit auf sich zogen, waren die Tage des 22. Jänner und 8. December 1868, an welchen beiden Ostwinde im Norden des betrachteten Gebiets herrschten, während im Süden (im Canal und in Frankreich) starke Westwinde vorhanden waren. In beiden Fällen war der Barometerstand in England ein tiefer und die Erscheinung endigte damit, dass nach zwei Tagen ein heftiger Sturm aus Süd hereinbrach.

Scott hat nun die telegraphischen Witterungsberichte von 27 Monaten in Bezug auf das Vorkommen entgegengesetzter Luftströmungen untersucht und diese Fälle in zwei Kategorien getheilt, je nachdem der Polarstrom sich nördlich von dem Aequatorialstrome befand oder umgekehrt. Es ergaben sich nun 27 Fälle für die erste und 30 für die zweite Kategorie.

Nach dem Gesetze Buys-Ballot's sollte in den Fällen der ersten Kategorie ein barometrisches Minimum, in jenen der zweiten Kategorie ein barometrisches Maximum zwischen den entgegengesetzten Luftströmen stattfinden. Diese Voraussetzung wird durch die Beobachtungen vollständig gerechtfertigt.

Das Resultat der Untersuchungen Scott's ging ferner dahin, dass die Fälle der ersten Art eine beträchtliche atmosphärische Störung andeuten, jene der zweiten Art dagegen zu versprechen scheinen, dass wahrscheinlich der Wind für einige Tage keine beträchtliche Stärke erreichen werde.

Wenn man die 27 Fälle der ersten Kategorie, in welcher im Norden Ostwinde, im Süden Westwinde vorherrschen, während Nord- und Südwinde nahezu fehlen, näher betrachtet, so findet man, dass auf eine solche Anordnung der Luftströme in der Regel nach kurzer Zeit eine ernstliche barometrische Depression folgt, die öfters in einem Sturme aus Süd endigt. Es folgte nämlich

in 12 Fällen ein Sturm aus Süd in 2 Tagen,
„ 4 „ „ „ „ „ „ 3 „
„ 6 „ „ starker Wind aus Süd, jedoch nicht von der Stärke eines Sturmes,
„ 2 „ „ Sturm aus Nordost,
„ 2 „ brach ein Sturm aus Süd unmittelbar herein,
„ 1 Falle erfolgte keine Aenderung der Witterung.

---

[1]) Auf der nördlichen Hemisphäre umgekehrt. A. d. R.

Diese Thatsachen scheinen zu zeigen, dass die Verhältnisse des ersten Falles auf eine tiefer liegende Störung der Atmosphäre hinweisen.

Fast in jedem Falle deuten die Erscheinungen auf die Existenz oder wenigstens das Entstehen eines barometrischen Minimums über dem atlantischen Ocean, welches wahrscheinlich gegen die britischen Küsten fortschreiten, und einen Sturm aus Süd mit sich bringen dürfte. Nur in zwei Fällen bewegte sich das Centrum der atmosphärischen Störung südlich von den britischen Inseln vorbei — nämlich in jenen Fällen, in welchen ein Nordost-Sturm folgte.

In den 30 Fällen der zweiten Kategorie, in welchen der Polarstrom in südlicheren Breiten auftrat als der Aequatorialstrom, oder mit anderen Worten, wo Ostwinde im Süden, Westwinde im Norden des Gebietes vorherrschten, hatte man in 11 Fällen keine Aenderung der Witterung;
„ 7 „ verdrängte der Polarstrom den Aequatorialstrom vollständig und es traten Ostwinde über dem Gebiete der britischen Inseln auf;
„ 7 „ war dieses Verdrängen nur ein theilweises und es traten Nordwest-Winde auf;
„ 5 „ folgten Stürme oder starke Winde aus Süd.

Die Fälle der zweiten Kategorie weisen daher nicht als Regel auf das Herannahen einer ernstlichen atmosphärischen Störung hin, obgleich eine solche in fünf Fällen (dem sechsten Theile der Gesammtzahl) wirklich eintrat. In der grossen Mehrzahl der Fälle blieb die Witterung entweder unverändert und ruhig, oder der Polarstrom verdrängte mit grösserem oder geringerem Erfolge den Aequatorialstrom und die Winde, welche über dem betrachteten Gebiete herrschten, kamen aus Richtungen zwischen NW und Ost her.

Das beschränkte Gebiet, auf welches sich die Untersuchung erstreckte, gestattete nicht die thatsächliche Bildung eines Sturmes auf demselben zu constatiren. Die meisten Stürme der britischen Inseln kommen dahin vom atlantischen Ocean und sind allem Anscheine nach nicht auf dem Theile der Erdoberfläche entstanden, von welchem die Witterungsberichte erhalten wurden. Ebenso ist es begreiflich, dass man nicht im Stande war, die gegenseitige Wirkung der entgegengesetzten Luftströme auf einander — und zwar frei von den Einflüssen, welche die Unebenheiten der Erdoberfläche, beispielsweise eine unregelmässige

in die offene See sich erstreckende Küstenlinie, auf den Wind ausüben — zu untersuchen, wie dies Meldrum für den indischen Ocean gethan hat.

Kleinere Mittheilungen.

(*Das Klima der Philippinen.*) Prof. Dr. Semper in Würzburg hat sich mehrere Jahre auf dem philippinischen Archipel aufgehalten und dort regelmässige und vollständige meteorologische Beobachtungen angestellt. Diese sind von Prof. Dr. G. Karsten in Kiel sorgfältig bearbeitet worden und publicirt in dem vortrefflichen Werke von Prof. Semper: „Die Philippinen und ihre Bewohner.“ Das Folgende sind Auszüge aus dem III. Capitel und den zugehörigen wissenschaftlichen Anmerkungen.

Das Klima der Philippinen ist ein tropisch insulares im vollsten Sinne des Wortes. Vollständiger Mangel aller schroffen Gegensätze in der Temperatur, hohe mittlere Jahreswärme, grosse Regenmenge und Feuchtigkeit der Luft, sowie die in gewissen Perioden wechselnde Windrichtung werden durch die geographische Lage der Inseln erklärt.

Die beiden wichtigsten Jahresabschnitte sind die Perioden des Nordost-Monsuns, October bis April, die kalte Jahreszeit, und die Periode des Südwest-Monsuns, die warme Jahreszeit. Die Philippinen scheinen sich jedoch schon auf dem Grenzgebiet der Monsunwinde zu befinden, denn während in Manila der Südwest-Monsun schon zu Ende April, der NO-Monsun im October einsetzt, ist die Dauer des SW-Monsuns in Bohol um reichlich 1 Monat kürzer, da er nur vom Juli bis November dauert. Die jährliche klimatische Bewegung ersieht man in folgenden Mittelwerthen mehrjähriger Beobachtungen zu St. Anna, einem Dorfe dicht bei Manila, 14·6° N. Br.

	Mittl. Windricht.	Regen mm	Gewitter	Temp. C.	Luftdruck mm
Winter	N 35° O	167·1	0·8	24·5	761·7
Frühling	N 79° O	165·0	14·7	27·0	761·1
Sommer	S 41° W	1109·9	35·9	27·1	760·1
Herbst	S 16° W	753·6	19·5	25·9	759·6

Während der drei Wintermonate December, Jänner, Februar bringt der sehr regelmässig wehende Nordostwind bei der niedrigsten Mittelwärme gar keinen oder fast keinen Regen. Die Felder trocknen aus und das Erdreich springt in tiefen Rissen auf, düster und traurig bedeckt dichter Staub die Pflanzen. Dennoch gibt es aber nur selten völlig heitere Tage, denn

die grosse alltäglich mit aufsteigender Sonne in die Luft gehobene Wassermenge formt sich rasch zu leichten Wölkchen, welche der starke NO-Wind vor sich hin treibt. Wenn aber zu Anfang des Frühlinges die Sonne sich dem Zenithe nähert, so mehren sich allmählig mit etwas sinkendem Luftdrucke die elektrischen Entladungen der Atmosphäre, die zuerst als Wetterleuchten in der Ferne, dann als immer näher kommende und heftigere Gewitter, das Herannahen des durch wechselnde Winde und Calmen bezeichneten Frühlings anzeigen. Bei Sonnenaufgang ist zwar der Himmel noch stets ungetrübt, aber gegen Mittag decken dichte Wolken den Himmel und thürmen sich an einem benachbarten Berggipfel hängend zu schweren dunkeln Gewitterwolken auf. Dabei erhöht sich die Temperatur rasch um 2 Grade; aber noch immer harren Pflanzen, Thiere und Menschen vergebens auf den erfrischenden Regen, der zuerst im Mai mit einzelnen schweren Tropfen sich ankündet, dann aber plötzlich in heftigen Gewitterregen losbricht. Zugleich damit tritt ein Wechsel der Winde ein. Nicht ohne Zagen und doch mit Freude sieht der Bewohner diesem Wechsel der Monsuns entgegen. Wenn im Mai oder Juni der von Süden her andringende Südwestwind dem Nordost die Herrschaft zu entringen sucht, so sind heftige Stürme, sogenannte „Collas“, die einige Tage andauern, die Folge des Kampfes, häufig erzeugt sich dabei ein „Baquio“, ein Wirbelsturm, doch seltener als im September und October beim Wiedereintritte des NO-Monsuns. Diese Periode wird nun charakterisirt durch niedrigen Barometerstand, heftige wiederholte Regen und Gewitter, Windstillen und Schwüle zur Mittagszeit. Zum zweitenmale im Herbste wiederholt sich der Streit der Luftströmungen. Unerwartet und rasch, nicht durch das Fallen des Barometers oder die sich mehrenden Gewitter angezeigt, bricht die „Colla“ des Herbstes über Stadt und Land herein. Wehe den Pflanzen und Thieren, den Menschen in ihren Hütten und an Bord der im Hafen ankernden Schiffe, wenn mit ihr der gefürchtete „Baquio“ eintritt, der nun viel heftiger, als im Frühling auftritt. Ganze Waldungen reisst der Wind in den Bergen nieder, Wolkenbrüche schwellen Giessbäche und Ströme bis zu verheerenden Ueberfluthungen an, die Schiffe reisst der durch alle Richtungen der Windrose sich drehende Sturmwind von ihren Ankern ab auf die Untiefen und Klippen.

Einen der heftigsten Wirbelstürme erlebte Manila vom 26. bis 28. September 1865.

Nach mehrfach erneuertem Kampfe gehen dann allmählig die wechselnden Winde in den stetigen Nordostwind des Winters über, der die trockene und kühle Jahreszeit bringt.

Die Vertheilung des Regens ist übrigens sehr abhängig von der Lage eines Ortes zur Richtung der Gebirgszüge. So hat Luzon, mit einer hohen von Nord nach Süd streichenden Bergkette, an der Ostseite seine Regenzeit während der Herrschaft des NO-Passats, der alle seine Feuchtigkeit an den Berghängen niederschlägt; und ebenso schlägt der Südwestwind seine Feuchtigkeit auf der westlichen Seite der Insel nieder. So kann man leicht, indem man von einem Orte zum anderen reist, sich aus der nassen in die trockene Jahreszeit versetzen. So hatten wir im November 1860 in Aparri an der Nordküste Luzons fast täglich fallende heftige Regen, die von starken Nordoststürmen gebracht wurden, und schon in wenigen Stunden hatte uns dann der Dampfer an die Küste von Ylocos gebracht, wo wir durch die hohe Bergkette gegen den Nordost geschützt, bei beständig heiterem Wetter bis nach Manila hinunterfuhren.

In den Canälen zwischen den Inseln werden die Winde mannigfach abgelenkt, und die Vertheilung des Regens wird unregelmässiger. So war in Bohol während zwei Jahren die Vertheilung des Regens weniger schroff als in Manila, das Minimum fiel im Frühlinge. Winter: 471·5^{mm}, Frühling: 58·7^{mm}, Sommer: 448·9^{mm}, Herbst: 277·5^{mm}. Linao (8° 5′ N. Br., 5° 5′ östl. von Manila) im Innern des östlichen Mindanao, in einem weiten gegen N.W. offenen Thal, im Osten durch 2—3000′ hohe Berge geschützt, hat im Winter die nasse Jahreszeit. Nach einjährigen Beobachtungen des P. Juan Ruiz fielen im Jahre 1865 in Millimetern:

Winter 1863·3, Frühl. 681·3, Sommer 579.8, Herbst 703.8. Relativ fällt also hier die trockene Jahreszeit in den Sommer, aber trotzdem ist dessen Regenmenge grösser als das Maximum in Bohol und mehr als die Hälfte des Sommermaximums in Manila. Das ganz im Westen unter 6° 50′ N Br. liegende Zamboanga (auf Mindanao) nähert sich in der jährl. Vertheilung der Niederschläge noch mehr der Aequatorialzone der Calmen, denn obgleich das Land hier gegen den NO Wind ge-

schützt und dem SW Winde offen liegt, bringen beide Winde hier doch so ziemlich die gleiche Zahl der Regentage.

Wir lassen nun die Hauptresultate der Beobachtungen folgen, da unseres Wissens die Beobachtungen Dr. Sempers die längsten und vielseitigsten sind, die wir von diesem interessanten Erdraum besitzen. Berechnet sind sie von Professor G. Karsten in Kiel; die Beobachtungen zu St. Anna sind angestellt worden um 6^h, 2^h und 10^h von Februar 1859 bis September 1862. Luftdruck blos 1 Jahr. Die Beobachtungen zu Benquet (etwa 4000′ hoch) sind spanische, zu den Stunden 7, 2, 9 angestellt, nach St. Anna corrigirt.

St. Anna bei Manila (4jähr. Mittel).

	Luftdruck 700 Mm. +	Temperatur Celsius. Mittel	Ab. Max.	Min.	Feuchtigkeitspr.	Regen-millim.	Regen-tage	Gewitter nahe	Gewitter entfernt	Wetter-leuchten
December	61·6	24·3	30·2	15·4	79	60·2	7·3	0·0	0·3	0·0
Jänner . .	61·9	24·1	30·5	17·5	78	31·9	6·7	0·0	0·0	0·3
Februar .	61·4	24·9	31·5	17·1	77	74·0	7·3	0·5	0·0	0·3
März . .	62·0	25·8	32·9	17·4	72	16·5	4·0	0·5	1·3	3·3
April . .	60·9	27·1	35·0	18·7	71	49·1	4·3	2·3	2·3	7·0
Mai . . .	60·5	28·0	34·9	20·6	71	99·2	7·0	4·3	4·0	7·3
Juni . . .	60·0	27·5	34·4	22·2	79	236·3	15·5	6·0	4·8	8·3
Juli . . .	60·0	26·8	33·2	21·4	83	330·5	20·5	6·5	6·0	7·3
August .	60·1	26·9	33·7	21·5	84	543·3	19·0	7·3	5·3	5·8
September	60·9	26·5	31·2	22·0	85	414·2	23·8	9·8	3·0	3·3
October .	57·9	26·0	30·7	19·5	86	263·0	17·7	3·3	1·7	4·0
November	59·9	25·3	30·4	16·1	81	80·1	10·0	0·7	1·0	2·0
Jahr . . .	60·6	26·1	31·7*	20·3*	78·7	2198·3	14·3	41	30	49

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Mittl. Windrichtg.
December	0	77	6	5	0	11	0	2	N 45° 38′ O
Jänner .	4	51	12	0	2	19	1	12	N 36 51 O
Februar .	22	29	9	2	0	20	7	12	N 3 17 O
März . .	25	39	8	13	0	6	5	4	N 38 25 O
April . .	1	23	24	43	0	4	4	0	S 74 51 O
Mai . .	0	8	14	20	0	30	2	26	S 22 54 W
Juni . . .	0	0	5	20	0	56	4	14	S 37 46 W
Juli . . .	0	4	5	12	1	71	7	0	S 35 23 W
August . .	0	3	0	0	1	87	8	1	S 49 0 W
September	0	2	0	1	18	76	3	0	S 37 46 W
October .	0	29	31	10	0	23	2	6	N 87 50 O
November	0	39	12	0	0	28	2	18	N 12 22 O
Jahr . .	4·4	25·4	10·5	10·5	1·8	36·0	3·7	7·8	S 10 53 O

Die Wärme erreicht zu St. Anna ihr Maximum 28·5° C. zwischen dem 16. und 25. Mai. Die Jahresminima 23·7 fallen in die erste Hälfte des Januar und in den December (17—21). Die Monattemperaturen hält Karsten bis auf 0·3 sicher. Der wärmste

Monat (Mai) und der kälteste (Januar) weichen um 3·9° C. von einander ab und diese Differenz schwankt in den einzelnen Jahren um keinen halben Grad.

Das Klima wird charakterisirt durch die grosse Feuchtigkeit; die Dunstspannung ist Mai bis October $21 \cdot 1^{mm}$, November bis April $18 \cdot 1^{mm}$, die relative Feuchtigkeit erreicht in jedem Monate 90 bis 100 Procent.

Den stärksten Niederschlag liefert der August, den schwächsten der März. Sehr schön ist das allmälige Nähern des SW und dann wieder das Einfallen des NO durch die elektrischen Erscheinungen ausgesprochen. Zuerst nur Wetterleuchten, dies nimmt zu, entfernte Gewitter treten ein, die immer näher rücken, bis sie an den Beobachtungsort kommen und ihr Maximum im September erreichen, der im October eindringende Nordstrom vermindert plötzlich die elektrischen Phänomene. Der jährliche Windwechsel erleidet in den einzelnen Jahren öfters Störungen der Regelmässigkeit. Oktober bis März entsprechen sehr vollständig in allen Jahren dem normalen Verhalten in dem inneren Rayon der Moussons. Der April macht eine völlig regelmässige Ausnahme durch seine sehr constanten O, SO und NO Winde — im Mai ist die Windrichtung am unregelmässigsten. December ist der stillste, August der bewegteste Monat.

Charakteristisch für das Klima ist die das ganze Jahr hindurch stattfindende theilweise Bewölkung des Himmels, nur ein einziger wolkenfreier Tag (Februar 1860) ist notirt. Dagegen ist freilich auch die Zahl der völlig bedeckten Tage nicht gross.

Die Beobachtungen auf der Insel Bohol zwischen Luzon und Mindanao, Oktober 1863 bis Februar 1865, ergeben einen abweichenden Gang der Temperatur und des Windwechsels, indem der NO Passat bis zum Juni hinabreicht und dann erst dem SW Monsun Platz macht. Die Monatstemperaturen von Bohol sind: (Celsius)

Dec.	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
25·5	25·0	24·5	25·1	26·3	26·7	27·0	26·3	26·1	26·8	25·7	26·1

Die jährliche Regenmenge war vom 12. December 1863 bis 14. December 1864 1417.2^{mm}, das Maximum im August, das Minimum im Mai.

Von grösserem Interesse sind sonst nur noch die Beobachtungen von Benquet als eines nördlich und hoch gelegenen Punktes 3868′ *nach dem Reisejournal*. Sie sind nach den gleich-

zeitigen Beobachtungen zu St. Anna **corrigirt auf ein mehrjähriges Mittel. Das Jahresmittel stellt sich hiedurch auf 18·25° C.** und es würde dasselbe mit St. Anna **verglichen eine Wärmeabnahme** mit der Höhe von 0·62° C. **für 100 Meter ergeben.**

Die corrigirten Monatsmittel **sind: (Grade Celsius.)**

Dec.	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
17·4	16·5	17·8	17·9	18·6	18·3	(19·6)	18·3	19·0	18·8	19 5	17·3

(*Sabine über die Thätigkeit des Meteorological Office zu London.*) In der Rede, welche der Präsident der **Royal Society, General E. Sabine** bei der **Jahresversammlung der Gesellschaft** am 30. November 1869 hielt, spricht er sich **über die Fortschritte** der meteorologischen Untersuchungen in **England folgendermassen aus:**

„Die meteorologische Abtheilung des **Board of Trade,** welche durch eine Commission der **Royal Society geleitet wird,** schreitet unter der sorgsamen Leitung Hr. **Robert Scott's** stetig dem Ziele zu, für welches dieselbe gegründet wurde. In Betreff der meteorologischen Beobachtungen zu **Land sind die** 7 über die Oberfläche des vereinigten **Königreiches vertheilten** und auf öffentliche Kosten erhaltenen **Observatorien durchaus** in regelmässiger entsprechender Thätigkeit und **werden die** durch die selbsregistrirenden Apparate gelieferten **Kurven** monatlich an das Central-Institut **abgesendet, wo dieselben** vor der endgiltigen Aufnahme einer **sorgfältigen Untersuchung** unterzogen werden. Die erste Veröffentlichung **der numerischen** Resultate, welche für jedes der 7 Observatorien **das ganze** Jahr 1869 umfassen soll, wird gegen das **Ende des ersten** Quartals 1870 stattfinden. Dasselbe wird in den **nächsten** Jahren der Fall sein und dieser Publikation **sollen in kurzen** Intervallen graphische Darstellungen der Witterung **zur Zeit** der bedeutendsten atmosphärischen Störungen folgen."

„Auch die andern Abtheilungen des Meteorological Office zeigen eine frische („healthy") Thätigkeit. Was die Bearbeitung der meteorologischen Verhältnisse über dem Ocean anbelangt, so war die Commission in der Lage, die Zahl ihrer Arbeiter zu vermehren und die Untersuchungen, welche ich in der Ansprache des vorigen Jahres erwähnte, wesentlich zu fördern; zu derselben Zeit schreitet die Sammlung neuer Beobachtungen von vertrauenswürdigem **Character stetig fort. Das System der Witterungs-Telegramme macht solide Fortschritte. Das Warnungsignal wird nun an mehr als 100 britischen Sta-**

tionen gehisst und Nachrichten von Stürmen, die an unsern Küsten auftreten, werden gegeben den Küsten des Continents von Norwegen angefangen bis nach Spanien. Die Ergebnisse dieser Mittheilungen nach Hamburg sind in besonderem Grade befriedigend gewesen."

„Die Ausdehnung der telegraphischen Verbindung nach dem Norden Schottlands hat die Commission in den Stand gesetzt Wick als Beobachtungs-Station zu wählen. Andererseits hat die norwegische Regierung beschlossen, das im letzten Sommer zwischen Schottland und Norwegen gelegte Kabel zu benützen um tägliche Witterungs-Depeschen direct mit dem Meteorological Office auszutauschen, während bisher die Berichte aus Norwegen immer über Paris nach London gelangten, was natürlich Verzögerungen mit sich brachte."

„Die Aufmerksamkeit der Commission hat sich auch der Anstellung statistischer Untersuchungen unserer Witterungs-Verhältnisse zugewendet und die bisher auf diesem Gebiete gewonnenen Resultate geben der Hoffnung Raum, dass der praktische Werth solcher Untersuchungen bald allgemein ersichtlich sein werde."

(*Normale Wärme-Mittel für Nijné Taguilsk*). Das Jahrbuch der französ. meteorol. Gesellschaft für 1867 (Tableaux météorologiques, Schlussheft, ausgegeben Juni 1869) enthält die Tagesmittel der Temperatur von Nijné Taguilsk im Ural (Gouv. Perm) unter nahe 58° NBr. für 26 volle Jahrgänge. Daraus sind normale Tagestemperaturen abgeleitet worden, welche uns interessant genug schienen aus ihnen 5tägige Mittel abzuleiten und diese letzteren hier zu reproduciren.

Die Beobachtungen zu Nijné-Taguilsk (Barom., Temp., Niederschläge, Bewölkung) wurden angestellt auf Befehl des Prinzen Demidoff, Eigenthümer der Minen daselbst, unter der Oberaufsicht des französ. Civil-Ingenieurs M. Leon Weyer vom Oktober 1839 bis 1860 inclus., nach dessen Tode von M. Nicolas Alexieff. Die Instrumente sind von Secrétan.

Im Temperaturgange des Jahres erscheint als auffallendste Anomalie der Wärmerückgang vom 21. bis 25. Mai, der so evident in den normalen Tagesmitteln sich ausspricht, dass er als eine feststehende Thatsache angesehen werden muss. Den Verlauf der Erscheinung sieht man in folgenden Zahlen, welche die Differenzen der Tagesmittel vom 18.—28. Mai vom Mittel des 24. und 25. Mai (8·7° C.) darstellen.

Wärme-Rückgang im Mai. (Grade Celsius.)

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
+ 1·9	+ 2·0	+ 2·7	+ 1·8	+ 1·0	+ 0·5	0·0	0·0	+ 1·0	+ 2·2	+ 2·0	+ 2·5

Ferner sind bemerkenswerth die beiden Maxima der Winterkälte um den 19. December und 18. Jänner, getrennt durch eine ausgesprochene Milderung der Kälte zu Ende December und Anfang Jänner. Sonst verläuft die Temperaturcurve sehr regelmässig.

Ein Wärmerückgang um die Mitte Juni, wie er den westeuropäischen Stationen eigenthümlich ist, ist hier im Osten des Ural nicht mehr zu erkennen. Der wärmste Tag ist der 8. Juli mit 21·1° C. der kälteste Tag der 14. Jänner mit — 19·4°; die mittlere jährliche Schwankung somit 40·5°. Bemerkenswerth ist noch das Minimum der Temperatur — 47·5° C. am 22. December 1848. Ein anderes Thermometer, freier situirt, zeigte 6h Morgens sogar — 52·2°, und es ist wahrscheinlich, dass draussen im freien Felde die Temperatur gleichzeitig wohl bis auf — 56° gesunken war. [1]) Im Sommer steigt die Temperatur beinahe jedes Jahr bis auf 30° C.

Temperatur von Nijné-Taguilsk 57° 56′ n., 57° 45′ ö. von Paris.
Seehöhe 190 Mètres.

Normale fünftägige Wärmemittel in Graden Cels.
(1840—1865)

Jänner 3.	— 15·75	April 3.	— 2·82	Juli 2.	18·07	Sept. 30.	4·94
8.	— 17·30	8.	— 0·82	7.	20·05	Oct. 5.	3·44
13.	— 17·97	13.	2·24	12.	18·94	10.	2·19
18.	— 18·20	18.	2·77	17.	17·95	15.	— 0·05
23.	— 17·63	23.	2·73	22.	17·44	20.	0·07
28.	— 16·74	28.	4·18	27.	17·15	25.	— 0·86
Febr. 2.	— 17·26	Mai 3.	6·23	Aug. 1.	17·11	30.	— 4·58
7.	— 15·40	8.	7·62	6.	15·66	Nov. 4.	— 4·95
12.	— 13·78	13.	8·90	11.	15·27	9.	— 6·09
17.	— 12·78	18.	10·53	16.	14·87	14.	— 7·07
22.	— 12·23	23.	9·37	21.	14.52	19.	— 9·05
27.	— 11·67	28.	10·78	26.	12·70	24.	— 11·47
März 4.	— 10·41	Juni 2.	12·44	31.	12·29	29.	— 11·48
9.	— 10·42	7.	13·37	Sept. 5.	10·94	Dec. 4.	— 13·54
14.	— 9·10	12.	13·31	10.	9·63	9.	— 15·69
19.	— 7·74	17.	14·34	15.	8·84	14.	— 15·95
24.	— 6·11	22.	14·84	20.	7·58	19.	— 17·85
29.	— 3·65	27.	16·63	25.	5·69	24.	— 17·07
						29.	— 14·31

[1]) Die grössten Kältegrade sind ausserdem — 46·9 Dec. 1840, — 46·0 Dec. 1860 — 46·9 Jänner 1847 — 45·6 Jänner [illegible] [illegible] Febr. 1844.

Monatmittel und Extreme

	Mittel	Max.	Min.		Mittel	Max.	Min.
Dec.	− 15·58	+ 5·0	− 47·5	Juni	+ 14·44	+ 37·5	− 5·0
Jän.	− 17·26	+ 2·3	− 46·9	Juli	+ 18·23	+ 38·1	0·0
Febr.	− 13·66	+ 8·0	− 45·9	Aug.	+ 14·62	+ 37·4	− 2·8
März	− 8·03	+ 11·0	− 37·5	Sept.	+ 8·46	+ 28·1	− 12·5
April	+ 1·38	+ 24·0	− 30·0	Oct.	+ 0·48	+ 20·9	− 26·2
Mai	+ 8·98	+ 31·6	− 18·7	Nov.	− 8·27	+ 8·7	− 37·5

Jahresmittel + 0·32 Max. 38·1 Min. − 47·5 absolute Schwankung 85·6° C.

J. H.

(*Erdbeben*). Das bereits in den vorhergehenden Nummern dieser Zeitschrift [1]) erwähnte Erdbeben vom 28. December wurde auch zu Valona (türk. Albanien) um 5 Uhr 10 Min. Morgens wahrgenommen. Die wellenförmige Erschütterung theilte sich nach einem Schreiben des Herrn k. k. Consular-Agenten Calzavara in drei deutlich von einander getrennte Stösse ab, welche eine sehr merkliche Dauer hatten. Trotz des fürchterlichen Eindruckes, den die Erscheinung hervorbrachte, war kein Unglücksfall zu besorgen. Der Erderschütterung ging ein furchtbares Unwetter vorher.

(*Nekrolog.*) Am 6. Januar 1870 starb im Alter von erst 44 Jahren der durch seine Beobachtungen und Bestrebungen auf meteorologischem Gebiete in weiteren Kreisen bekannte Dr. J. Heidenschreider, praktischer Arzt zu Herrieden in Baiern.

Literaturbericht.

Norsk Meteorologisk Aarbog for 1868. 2. Jahrgang. Christiania 1869. Der zweite Jahrgang des von Dir. Mohn herausgegebenen Jahrbuches des norwegischen meteorol. Institutes enthält einen reichen Schatz von neuen Beiträgen für das Klima von Norwegen. [2]) Wir erhalten zuerst Normalmittel der Temperatur von Bergen nach den Beobachtungen des Chefarztes im Hospital von Lungegaard Danielssen von 1861 bis 1867.

Die Ableitung der Normalmittel haben wir an der früher angezogenen Stelle angegeben.

Bergen 60·4° N. Br., 3·0° O. L. Paris, Höhe 15·3 M.

	Dec.	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
Normal-Mittel Temperatur Celsius	2·5	0·4	0·0	1·8	4·9	9·4	13·2	14·4	14·1	11·8	7·3	3·5
Absolute Maxima und Minima	12·0	9·0	11·1	11·9	19·4	26·0	28·0	28·9	22·6	28·9	17·5	12·2
	− 10·6	− 13·8	− 10·5	− 9·1	− 1·9	− 0·6	6·0	6·3	10·0	5·7	− 1·3	− 8·5

---

[1]) S 24 und 48.

[2]) Siehe über den *ersten Band* diese Zeitschr. B. IV. S. 508.

Daraus folgt als Mitteltemperatur der Jahreszeiten:
Winter 1·0°, Frühling 5·4°, Sommer 13·9°, Herbst 7·5°
Jahr 6·94°

Während der Jahre 1867 und 1868 wurden zweistündige Beobachtungen des Luftdruckes, der Temp. und Feuchtigkeit von den Officieren des Forts angestellt.

Der tägliche Gang dieser Elemente, wie er aus diesen Beobachtungen folgt, bildet einen zweiten Abschnitt des Jahrbuches.

Wir geben hier die Eintrittszeiten der Maxima und Minima für Luftdruck und Temperatur und den Betrag Schwankung:

	Täglicher Gang des Luftdruckes					Tägl. Gang der Temperatur		
	1. Max.	2. Min.	2. Max.	1. Min.	Ampl.	Min.	Max.	Ampl.
		Zeit						
		a. m.	a. m.	p. m.	Mm.	a. m.	p. m.	
Winter	2h a. m.	8h 30	11h 10	4h 20	0·46	7h 5	1h 40	0·83°
Frühling	11 50 p.	6 10	10 40	3 35	0·47	4 20	1 40	2·00
Sommer	11 40 p.	7 50	11 20	6 10	0·27	3 10	1 10	4·24
Herbst	12 30 a.	8 10	10 20	3 20	0·42	4 45	1 20	2·06
Jahr	12 10 a.	7 30	10 45	4 5	0·39	3 40	1 30	2·50

Der dritte Abschnitt enthält 8jährige Mittel des Luftdruckes für 7 norwegische Stationen und es erfüllt sich hiedurch ein Wunsch, den wir bei Wiedergabe der Normaltemperaturen aus dem 1. Bande des Jahrbuches ausgesprochen. Wir werden diese Mittelwerthe an einer anderen Stelle dieser Zeitschrift reproduciren

Der nächste und umfangreichste Abschnitt behandelt die Winde und Stürme in Norwegen. Für 16 Stationen, von denen die nördlichste Vardö 70° 22′ N. Br., die südlichste Lindesnes 57° 59′ N. Br., wird eine ausführliche Statistik der Häufigkeit der 8 Hauptwindrichtungen, der Windstärke, der Zahl der Sturmtage und der Richtung der Stürme gegeben. Der Einfluss der Richtung der Küstenerstreckung auf die Windesrichtung wird eingehend untersucht. Vorherrschender Wind ist der S und SW, wie folgendes Jahresmittel aus allen Stationen zeigt:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
90	101	89	103	123	143	106	94

Die Häufigkeit der Stürme zeigt dasselbe Verhältniss nur noch ausgeprägter. Jahresmittel aus allen Stationen:

3·3	3·2	2·0	3·8	5·2	10·2	8·8	7·1

Die Windstärke nimmt von der Küste gegen das Innere in augenfälliger Weise ab. Während die mittlere Windgeschwin-

digkeit zu Scudesnes 22·6 Kilom. per Stunde ist, beträgt sie für Christiania nur 7·7, ist also nahe dreimal kleiner. Bildet man zwei Gruppen aus den Inlandstationen und den Küstenstationen so erhält man als mittlere Windgeschwindigkeit für jene 1·1, für diese 2·35 nach der Scala 0—6. In noch grösserem Verhältnisse nehmen im Innern des Landes die Windstillen zu. Beträgt das Jahresmittel für die Küsten 95 so ist jenes der Inlandstationen 388. Während an den Küsten die Calmen am häufigsten sind im Sommer (Juni 138, gegen Dec. 53) ist das Verhältniss im Innern des Landes umgekehrt, der Januar hat 456 Calmen, der Juni 296, indem dann die Localwinde, durch ungleiche Erwärmung des Landes hervorgerufen, überwiegend werden. Im allgemeinen Mittel ist der December der eigentliche Sturmmonat mit 4·5 Sturmtagen gegen 0·9 im Sommer.

Den Schluss bilden Jahresmittel der Bewölkung (Scala 0—10) für Christiansund, Aalesund, Bergen, Skudesnes, Mandal, Sandösund, Dovre. Seinem Rufe entsprechend zeigt Bergen die grösste Trübung. Es muss für wahr kein freundliches Klima sein, wo das Jahresmittel der Bewölkung auf 6·9 steigt, der Februar 8·3 erreicht und der hellste Monat Juli noch immer nicht über 5·8 hinauskommt. Uebrigens bleiben alle anderen Stationen wenig hinter ihrem Vorbild zurück. Der grössten Heiterkeit erfreuen sich Mandal (Jahresmittel 5·3, Dec. 7·0, Juli 3·7) und das hoch und im Innern gelegene Dovre mit 5·5 als Jahresmittel und einem heiteren März (4·0) während die grösste Trübung hier in dem August fällt.

J. H.

Report of the Meteorological Committee of the Royal Society for 1868. Die unter dem Vorsitze des Präsidenten der Royal Society, General Edward Sabine eingesetzte meteorologische Commission hat ihren zweiten Jahresbricht an das Parlament erstattet. Wie bekannt, gliedern sich die Aufgaben des Meteorological Office in London nach drei Richtungen ab: 1. Meteorologie des Oceans; 2. Telegraphische Witterungs-Berichte. 3. Meteorologische Beobachtungen zu Lande (auf den britischen Inseln).

Ueber die Arbeiten nach ersterer Richtung werden wir an einer anderen Stelle ausführlicher berichten, hier sei nur bemerkt, dass das meteor. Amt gegenwärtig mit der Verfertigung von Auszügen aus den Schiffs-Journalen für den Theil des atlantischen Ocean's, der zwischen 20° nördlicher und 10° südlicher Breite

liegt, beschäftigt ist. Diese Auszüge werden in der Weise angefertigt, dass die meteor. Verhältnisse für jeden einzelnen Grad (in Länge und Breite) und für jeden einzelnen Monat abgeleitet werden können, während die älteren Untersuchungen sich auf Rechtecke von 5 Längen- und 5 Breitegraden bezogen. Die Temperaturen der Oberfläche des südatlantischen Oceans sind bereits bearbeitet und in einer Sammlung von Karten im Druck erschienen. Die Untersuchung der Windverhältnisse des atlantischen Oceans für Rechtecke von 5 Graden, welche Admiral Fitzroy begonnen hatte, ist beinahe zur Veröffentlichung bereit. Ebenso wird eine andere, von Fitzroy begonnene Arbeit, die meteor. Verhältnisse des stillen Weltmeeres betreffend, in nächster Zeit beendet werden. Auf die Ermittlung der Meerestemperatur in grösseren Tiefen wurde besonders Gewicht gelegt und die Commission beschäftigte sich mit der Verbesserung der betreffenden Instrumente. Bei der Sammlung neuen Materiales verfuhr man sehr vorsichtig, indem mehr auf die Qualität, als auf die Quantität gesehen wurde. Die Gesammtzahl der Dokumente, welche das Meteor. Office bis Ende 1868 empfangen hat, beläuft sich auf 2416, indessen ist ein grosser Theil (etwa 72%) der Beobachtungen auf dem Lande oder in Häfen angestellt worden oder auch auf Schiffen, welche den in der Untersuchung begriffenen Theil des atlantischen Oceans nicht durchkreuzten.

Was die telegraphischen Witterungsberichte betrifft, so empfängt das Meteor. Office 17 inländische Depeschen, nämlich 9 aus England, 4 aus Schottland und 4 aus Irland. Die Beobachtungen auswärtiger Stationen werden durch Vermittlung des Directors der Pariser Sternwarte Le Verrier und des Capitäns Véron, Vorstand des meteorologischen Dienstes des französischen Marine-Ministeriums empfangen. Durch den ersteren erhält das Meteor. Office die Beobachtungen von Paris, Strassburg, Lyon, Skudesnaes, Helder, Brüssel und Corunna; wofür die Beobachtungen von Valencia, Greencastle, Nairn, Scarborough, Yarmouth und Penzance mitgetheilt werden. Vom französischen Marine-Ministerium empfängt das Meteor Office Beobachtungen von 6 Punkten an den französischen Küsten und im Austausche dafür wird täglich eine Uebersicht der über den britischen Inseln herrschenden Witterung nach Paris telegraphirt, sowie eine Anzeige („intelligence") von Stürmen, wenn es nothwendig erscheint, eine solche abzusenden. Auch von

Heart's Content (auf New-Fundland) empfängt das Meteor. Office tägliche Depeschen und die anglo-amerikanische Telegraphen-Compagnie hat, als die Auslage für das Meteor. Office zu drückend wurde, in höchst liberaler Weise die unentgeltliche Beförderung der Depesche angetragen.

Die Anzeige („intelligence") von Stürmen, welche vom Meteor. Office ausgeht, ist nach der Verschiedenheit des Platzes, welcher die Nachricht empfängt, verschieden. Die Zahl der Stationen, welche mit Sturmsignalen versehen sind, beträgt 278. Das System der in das Ausland gesendeten telegraphischen Depeschen ist nicht für alle Fälle dasselbe. An das Marine-Ministerium zu Paris werden dieselben Depeschen gesendet, wie an die englische Südküste und nach Jersey. Holland und Hamburg empfangen specielle Telegramme, welche die Berichte über Luftdruck und Wind von drei bis vier Stationen enthalten, sobald der Unterschied des Luftdruckes über einer bestimmten Fläche 0·8 engl. Zolle überschreitet. Die Behörden zu Hamburg lassen in diesem Falle ein Sturmsignal zu Hamburg und zu Cuxhaven hissen. Das System „Thatsachen" und nicht „Prophezeiungen" zu telegraphiren, hat sich im Laufe eines Jahres höchst erfolgreich erwiesen.

Die Untersuchung der Witterungs-Verhältnisse ist während des verflossenen Jahres systematisch durchgeführt worden. Eine meteor. Karte, auf der die durch die teleg. Witterungs-Berichte gelieferten Daten eingetragen werden, wird täglich gezeichnet. Die Herausgabe lithographirter Abdrücke dieser Karten musste wegen der beträchtlichen damit verbundenen Auslagen (wenigstens 350 Pfd. St. jährlich) unterbleiben.

An die Küstenbewohner und Fischer wurde eine beträchtliche Anzahl von sogenannten „Fischerei-Barometern", Instrumenten von grösserer Dimension und besonderer Construction hinausgegeben.

In Bezug auf die Beobachtungen zu Lande sind die sieben mit selbstregistrirenden Instrumenten ausgestatteten Stationen Aberdeen, Glasgow, Armagh, Valencia, Stonyhurst, Kew, Falmouth in voller Thätigkeit. Die umfassendsten Vorsichtsmassregeln sind getroffen worden, um die Genauigkeit der gewonnenen Resultate zu verbürgen.

Für das Meteor. Office wurden im J. 1868 10.000 Pfd. St. votirt, die Auslagen waren:

Für Gehalte	2653	Pfd.
„ Instrumente	112	„
„ „ an die Admiralität	289	„
„ die Agentien in den Häfen	58	„
„ Reise-Auslagen	157	„
„ Witterungs-Telegramme	2284	„
„ die Auslagen der met. Observatorien	2014	„
„ „ Ausrüstung „ „ „	550	„
„ verschiedene Auslagen (darunter Druck)	397	„
Zusammen	8514	Pfd.

Vereinsnachrichten.

In der Monatsversammlung der österr. Gesellschaft für Meteorologie, welche am 17. December 1869 unter dem Vorsitze des Präsidenten Director Dr. C. v. Littrow stattfand, besprach Dr. Hann hauptsächlich nach den Ergebnissen der Beobachtungen am Col du S. Théodule (10·280′) das Klima der höchsten Alpenregionen [1]). Professor Dr. Simony erläuterte mehrere seiner grossen klimatischen Temperaturtableaux.

In der Monatsversammlung am 21. Jänner 1870 hielt Prof. Dr. Pisko einen Vortrag über den Handschriftenstreit in der französischen Akademie. Director Dr. C. Jelinek besprach hierauf das Klima des Isthmus von Suez nach den von Herrn Rayet bearbeiteten zweijährigen Beobachtungen zu Port Said, Ismailia und Suez [1]).

[1]) Ueber die Vorträge der Hrn. Hann und Jelinek werden die nächsten Nummern dieser Zeitschrift ausführlicheren Bericht bringen.

Berichtigungen zu Nr. 1.

S. 2 Z. 15 v. u. statt vereinbaren, lies vereinfachen
„ 7 unter Calw September statt 307 „ 397
„ „ unter Stuttgart Jahr „ 440 „ 449
„ „ „ „ October „ 418 „ 413
„ „ Nach 4 c) Z. 22 v. u. einzuschalten d) Mittel aus 64 J.
„ „ statt Prof. Höslein lies Pfarrer Höslin
„ „ „ „ Sulzer „ „ Sulzer
„ 9 Pfarrer Bürger in Amlishagen ist der Bruder des Pfarrers in Oberstetten.
„ 12 Z. 5 von o. statt 77 lies 7 Jahre.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. Februar 1870. Nr. 4.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von Wilhelm Braumüller in Wien.

Der elektrisch registrirende Anemometer der k. Sternwarte zu Modena.

Beschrieben von Prof. **Domenico Ragona.**

Hierzu Tafel II.

Der Anemometrograph von Salleron, welchen die k. Sternwarte zu Modena der Freigebigkeit des Provinzial-Rathes von Modena verdankt, besteht aus zwei getrennten Apparaten, welche mit einander durch mit Guttapercha überzogene Kupferdrähte verbunden sind, welche die elektrischen Ströme fortzupflanzen bestimmt sind. Der erstere dieser Apparate, welcher sich auf einem erhöhten und durchaus freien Orte befindet, ist der Sammelapparat, der andere, welcher innerhalb des Beobachtungs-Zimmers untergebracht ist, der Registrirapparat. Die Fig. 1 stellt den Sammelapparat, der die Wirkung des Windes aufzunehmen hat, in seiner Gänze dar. Am oberen Theile desselben befindet sich eine hohle gefirnisste Eisenröhre *PP* (Fig. 3) und in der Axe dieser Röhre bewegt sich ein dünner Stahlcylinder *ii*, welcher unten in eine Spitze endet, welche auf der polirten Ebene *z* aufruht; oben dreht sich dieser Cylinder in einem kreisrunden Loche *t'*, welches in der Mitte einer starken mit zwei Schrauben am Ende der Röhre befestigten Stahlplatte *b'* angebracht ist. An diesem stählernen Cylinder *ii* ist oben ein aus zwei eisernen Stäben bestehendes Kreuz angebracht und jeder Stab trägt an seinen beiden Enden eine hohle Halb-

kugel. Die vier Halbkugeln bewegen sich so, dass die convexe Seite derselben vorangeht, indem immer die hohle Seite der einen Halbkugel gegen die convexe Seite der nächsten gewendet ist. Um zu verhüten, dass die horizontale Ebene des Kreuzes eine Verbiegung erfahre, vereinigt ein eiserner Ring die vier Arme in der Nähe des centralen Theiles. Das Kreuz ist an dem Cylinder *ii* mittelst einer in *a'* (somit auf dem vorstehenden Theil des Cylinders) angebrachten Klemmschraube und eines Messingwürfels *m'* befestigt, welcher am Ende des Cylinders aufgeschraubt wird und einen Lederring *n'* festklemmt, um die Fugen hermetisch zu schliessen.

Fig. 2 stellt das Innere des Sammelapparates ohne das Rohr *P* dar. Zwei Kegel aus Eisenblech, deren entgegengesetzt gestellte Grundflächen sich in einem Cylinder vereinigen, bilden, wie man in Fig. 1 sieht, die Einhüllung des inneren Mechanismus. Der untere Kegel bleibt unverändert an seiner Stelle und nur in den Fällen, in welchen dies unausweichlich ist, wird ein Streifen in der Seitenfläche geöffnet, welcher sonst mittelst 6 mit Köpfen versehenen Schräubchen geschlossen gehalten wird. Der obere Kegel, mit welchem der cylindrische Theil verbunden ist (in welchem Theile sich zwei gegenüberliegende Oeffnungen befinden, um die horizontale Drehungs-Axe *DD* hindurchzulassen), lässt sich im Ganzen abnehmen und ist in seiner Lage mittelst einer messingenen Schraubenmutter *G* befestigt. Die Röhre *P* mit dem Schalenkreuze Fig. 1 wird an dem Apparate mittelst des starken Cylinders *E*, der innen hohl und aussen mit einer Schraube versehen ist, festgemacht. Der Sammelapparat lässt sich als aus drei bestimmt unterschiedenen Theilen bestehend betrachten. Der eine Theil hievon ist die Röhre *P* mit dem Schalenkreuze Fig. 1, während die beiden andern zusammen in der Fig. 2 abgebildet sind. Der erstere Theil von diesen, welchen ich den beweglichen Theil nennen will, besteht aus einem breiten und starken Eisenringe *C* mit vier Armen *N*. Auf der Peripherie dieses Ringes, und zwar auf der oberen Seite desselben, erheben sich drei gekrümmte Spangen aus Eisen, welche sich in dem Cylinder *E* vereinigen. In der Mitte des Ringes *C* oder an derjenigen Stelle, wo sich die vier Arme *N* vereinigen, ist ein Eisenwürfel *e* angebracht, der in der Mitte durchbohrt ist, um die Axe *DD* durchzulassen, an deren beiden Enden Räder mit schiefgestellten Platten mittelst der Würfel *s* befestigt sind. Diese eiserne Axe *DD* ist mit

einem Triebe *a* (Fig. 4) versehen. An der unteren Fläche des Ringes *C* sind 4 eiserne Lager befestigt, von welchen zwei *uu* für die Axe *DD* bestimmt sind. In den andern beiden *u'* und *u''* drehen sich die Rädchen *A* und *B*, von welchen das erstere mit dem Triebe *b* und das zweite mit dem Triebe *c* in Verbindung steht. Die Anordnung dieser Räder und Getriebe ist aus Fig. 4 zu ersehen, so dass es klar ist, dass sich dieselben in Bewegung setzen, sobald die Axe *DD* sich dreht. Das Triebrad *a* hat 25, *b* und *c* je 12 Zähne, während das Rad *A* 40 und *B* 50 Zähne hat und aus diesem Grunde macht das Triebrad *c* 3 Umdrehungen, während *a* oder was dasselbe ist, das System der beiden Flügelräder 20 Umdrehungen vollführt. In der Mitte des centralen Würfels *e* Fig. 2 ist senkrecht auf die Ebene des Ringes ein eiserner Cylinder *ff* befestigt, welcher in eine Spitze *t* endigt.

Der dritte Theil des Sammelapparates, welchen ich den fixen Theil nennen will, besteht aus einem eisernen Ringe *H* Fig. 2 von gleichem Durchmesser mit dem Ringe *C*; dieser Ring ist nach oben hin mit Zähnen versehen. Er ist an 3 eisernen Armen befestigt, welche in der Mitte einen breiten Holzteller *o* tragen, der in der Mitte durchbohrt ist. Der Ring *H* mit seinen drei Armen wird von drei starken gekrümmten Eisenspangen getragen, welche sich unterhalb in dem Cylinder *L* vereinigen. Dieser dritte Theil des Sammelapparates wird an dem Orte, wo der Anemometer aufgestellt werden soll, solid befestigt. Die zwei eben beschriebenen Theile des Sammelapparates lassen sich auseinander nehmen und in der Weise zusammensetzen, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Wenn sie vereinigt werden, so passt die cylindrische Spindel *f* des beweglichen Theiles in das Loch in der Mitte des Tellers *o* und die Spitze *t* derselben ruht in einem polirten ausgehöhlten Lager *d*, welches mittelst einer Schraube sich langsam heben oder senken lässt zur entsprechenden Rectification des Apparates. Der bewegliche Theil steht mit dem fixen nicht durch sein Gewicht allein in Verbindung, sondern auch mittelst eines messingenen Ringes *x*, welcher mittelst einer Klemmschraube an der cylindrischen Spindel *ff* unterhalb des Vereinigungspunktes der drei Arme des Ringes *H* befestigt wird. Wenn man die Schraube dieses Ringes löst, so fällt derselbe bis an das obere Ende der Stütze *d* herab und wenn man dann den beweglichen Theil hinaufzieht, so trennt sich derselbe von dem fixen und nimmt alle an dem

Ringe *C* befestigten Gegenstände, nämlich die Axe *DD*, den Würfel *e* mit dem Cylinder *f*, die Räder, die Triebe u. s. w. mit sich. Wenn die beiden Theile vereinigt sind (wie dies in Figur 2 dargestellt ist) so greifen die Zähne des Triebrades *c* in jene des Radkranzes *H* und wenn somit die Axe *DD* gedreht wird, so dreht sich in Folge des Widerstandes der Zähne des Ringes *H*, der Eisenring *C* mit allen an demselben befestigten Bestandtheilen (oder was dasselbe ist, der erste und zweite Theil des Apparates) in seiner Ebene auf dem Zapfen *t*.

Nach dieser allgemeinen Beschreibung des Sammel-Apparates gehen wir nun zu einer detaillirteren Angabe der verschiedenen Theile desselben über.

Wenn das Schalenkreuz horizontal und der Wirkung eines Luftstromes ausgesetzt ist, so dreht sich dasselbe mehr oder weniger schnell, nach der Geschwindigkeit eben dieses Luftstromes, jedoch immer in derselben Richtung. In der That übertrifft die Wirkung des Windes auf den hohlen Theil der Halbkugel immer jene auf den convexen Theil derselben.

Wenn das Schalenkreuz sich dreht, so dreht sich natürlich auch die cylindrische Spindel *ii* Fig. 3, welche mit dem ersteren ein und dasselbe System bildet. Die Eisenröhre *P* hat gegen ihre Mitte hin eine Büchse *Q*, welche, wenn der Apparat in Thätigkeit ist, mittelst eines Deckels aus gefirnisstem Eisen, der mit 4 Schrauben befestigt wird, vollkommen geschlossen ist. Die Spindel *ii* hat in dem der Büchse *Q* entsprechenden Theile eine Schraube ohne Ende, welche in die Zähne eines messingenen Rädchens *I* eingreift, welches Rädchen sich innerhalb der Büchse um die Axe *l* dreht. Dieses Rädchen, welches durch die Drehung des Schalenkreuzes in Bewegung gesetzt wird, hat 200 Zähne. Jeder Umgang des Schalenkreuzes macht, dass das Rädchen um 1 Zahn vorwärts geht und es sind daher 200 Umdrehungen des Schalenkreuzes erforderlich, um eine volle Umdrehung des Rädchens *I* zu bewirken. An einem Punkte der Peripherie dieses Rädchens *I* ist ein Platinstift *h* senkrecht auf die Ebene des Rädchens befestigt. Auf einer Seite der Büchse *Q* befindet sich eine Messing-Feder β, welche mittelst der Schraube *M* mehr oder weniger gebogen werden kann. Die Schraube *M* hat einen Kopf aus Elfenbein, welcher sich ausserhalb der Büchse befindet. Die Feder β ist auf einem Stück *w* gehärteter Guttapercha befestigt. Bei jeder Umdrehung des Rädchens *I*, somit jedesmal nach 200 Umdrehungen des

Schalenkreuzes berührt der Stift h die Feder. Ein mit Guttapercha überzogener Kupferdraht vv' geht von dieser Feder aus, läuft innerhalb des Röhrchens v, steigt unterhalb der Büchse längs der Achse der Röhre P herab, geht durch die centrale Bohrung des cylindrischen Stückes E Fig. 2 und vereinigt sich auf der Scheibe C mit dem Messingstücke y Fig. 4.

Die beiden Flügel-Räder R Fig. 1 erhalten durch die Wirkung des Windes zweierlei Bewegungen, eine drehende und die andere eine progressive Bewegung oder Bewegung im Azimut um den Mittelpunkt des Apparates und zwar in Folge des Widerstandes der Zähne des Ringes H. Es ist einleuchtend, dass diese doppelte Bewegung aufhört, sobald die Ebene der Flügel der Richtung des Windes parallel ist. Wenn diese letztere sich ändert, so drehen sich die Räder um die Axe DD und bewegen sich im azimutalen Sinne, d. h. sie drehen sich mit allen dazu gehörigen Bestandtheilen so lange um das Centrum des Sammel-Apparates, bis die Flügel der neuen Windes-Richtung parallel geworden sind. Es ist oben bemerkt worden, dass an der Vereinigungsstelle der drei von dem Ringe H ausgehenden Arme Fig. 2 ein kreisförmiger Holzteller oo angebracht ist, welcher (von oben gesehen) in Fig. 4 abgebildet ist. In diesen Holzteller sind 4 metallische Sectoren δ und ein geschlossener metallischer Ring π Fig. 4 eingelassen. Jeder dieser Sectoren steht unterhalb mit einem cylindrischen Messingstück μ Fig. 2 in Verbindung. An jedem dieser Messingstücke ist das Ende eines mit Guttapercha überzogenen Kupferdrahtes befestigt. Ein anderes Metallstück r, welches ebenfalls mit einem Kupferdraht versehen ist, entspricht dem Ringe π. Alle diese zusammengewundenen und vereinigten Drähte treten in T Fig. 1 aus dem unteren Kegel des Apparates aus. In dem beweglichen Theile des Sammel-Apparates ist an einem der Arme N des Ringes C Fig. 2 und 4 ein metallischer Bogen η angebracht, an dessen beiden Enden zwei Stahlfedern yy' befestigt sind, von welchen jede an ihrem unteren Ende eine Contact-Vorrichtung aus Messing mit Schraube trägt. Die beiden Contacte können sich entweder auf demselben Sector δ oder der eine auf dem einen, der andere auf dem anderen Sector befinden. Eine dritte Feder v Fig. 4 an dem gerade gegenüberliegenden Arme, welche mit dem Stifte y, somit mit dem von der Feder β ausgehenden Drahte vv' Fig. 3 in Verbindung steht, besitzt einen Messing-Contact, welcher fortwährend auf dem Ringe π

Fig. 4 bewegt. Am unteren Theile des Sammel-Apparates befindet sich ein Metallstück t' Fig. 1, welches an einer der Stützen k Fig. 2 befestigt ist und an diesem Metallstück wird einer der mit den Polen der galvanischen Batterie in Verbindung stehenden Drähte festgeklemmt.

Die Art und Weise, in welcher der Apparat wirkt, ist nun folgende. Setzen wir voraus, dass der elektrische Strom durch den mit dem Metallstücke t' Fig. 1 in Verbindung stehenden Draht aufsteige. Derselbe dringt in die verschiedenen Theile des Sammelapparates ein. Wenn der Platinstift h Fig. 3 die isolirte Feder β berührt, so geht der Strom zu der Feder und von derselben in den Draht vv', welcher an dem Metallstück y Fig. 4 angebracht ist, von diesem mittelst der Feder v zu dem Metallringe π, von π zu dem darunterliegenden Metallstücke r Fig. 2 und indem derselbe den mit r in Verbindung stehenden Draht durchlauft, gelangt er zum Registrirapparat. Wenn der Stift h Fig. 3 die Feder β nicht berührt, ist die Verbindung unterbrochen. Dies ist die Einrichtung des Apparates, insoweit sie sich auf die Geschwindigkeit des Windes bezieht.

Was die Richtung des Windes anbelangt, so ist der Strom immer geschlossen, nur ändern sich die Theile des Stromleiters, welche in Wirkung sind. Wenn man den Apparat aufstellt, so wird der Teller oo (Fig. 2 und 4) so orientirt, dass die Mitte eines der Sectoren ξ der Richtung Nord, die Mitte des entgegengesetzten Sectors der Richtung Süd und die beiden andern Sectoren der Richtung Ost und West entsprechen. Der Apparat wird in der Weise rectificirt, dass, wenn ein Nordwind weht, die beiden der Windrichtung entsprechenden Federn y und y' Fig. 4 auf den Nord-Sector in gleichen Abständen von seiner Mitte drücken. Es ist einleuchtend, dass, wenn ein NW-Wind weht, eine der Federn sich auf dem nördlichen, die andere auf dem westlichen Sector befinden wird. Der Sammelapparat wird bei seiner Aufstellung genau orientirt, was natürlich an einem astronomischen Observatorium sehr leicht ist. Kleinere Rectificationen lassen sich nach der Aufstellung des fixen Theiles des Sammelapparates mittelst der Schrauben p Fig. 4 und der entsprechenden Oeffnungen am Rande der Scheibe [illegible] ausführen. [illegible] kann der Anemometrograph mit [illegible] Sectoren die Richtung der [illegible] Hauptwinde anzeigen. Es ist ferner klar, dass der elektrische Strom, welcher in den gesammten Sammelapparat eindringt, zum Registrirappa-

rate geleitet wird mittelst des Drahtes, welcher an dem Metallstücke μ Fig. 2 befestigt ist, welches Metallstück dem Sector entspricht, auf welchem die beiden Federn aufruhen, oder mittelst der beiden Drähte, welche an den zwei Metallstücken μ befestigt sind, welche den beiden Sectoren entsprechen, an welchen die Contacte stattfinden.

Nach den Versuchen Robinson's erhält man den vom Winde während einer Umdrehung des Schalenkreuzes zurückgelegten Weg, wenn man die Peripherie des von den Mittelpunkten der Halbkugeln beschriebenen Kreises mit 3 multiplicirt. Bei den registrirenden Anemometern ist dieser Umfang 1·66 Mètres und somit legt der Wind bei jeder Umdrehung des Schalenkreuzes 5 Mètres und nach je 200 Umdrehungen 1 Kilometer zurück. Der elektrische Strom gelangt daher mittelst des geschlossenen Ringes π Fig. 4 nach jedem vom Winde zurückgelegten Kilometer zum Registrirapparate.

Gehen wir nun zu der Beschreibung des Registrirapparates über. Da derselbe ausser dem registrirenden Anemometer noch das registrirende Barometer, Udometer und Seismometer umfasst, so übergehe ich jenen Theil des Registrirapparates, welcher gemeinschaftlich ist für den Barometrographen und Anemometrographen und der schon an einem anderen Orte beschrieben worden ist.[1]) Aus demselben Grunde lasse ich aus der Zeichnung Fig. 5, welche den Registrirapparat darstellt, fast alles dasjenige weg, was die andern Instrumente betrifft.

Auf dem Brette TT, welches auf zwei Messingsäulen D ruht, welche auf der Basis PP des Apparates befestigt sind, befinden sich 5 Elektromagnete, von deren Ankern Arme ausgehen, deren Enden sich in derselben Geraden und in geringer Entfernung von der Oberfläche eines sich drehenden Cylinders aus Zinkblech befinden. Auf diesem Cylinder, der durch ein Uhrwerk so bewegt wird, dass er eine volle Umdrehung in 24 Stunden vollführt, wird ein Blatt Papier, welches täglich gewechselt wird[2]), aufgewickelt und mittelst dreier Schnür-

---

[1]) Descrizione del Barometro Registratore del R. Osservatorio di Modena. Supplemento alla Meteorologia Italiana, Anno 1868.

[2]) Da man das Papier zwischen der Oberfläche des Cylinders und den sehr nahe an derselben befindlichen Spitzen der Hämmer einzuschalten hat, so muss man alle Sorgfalt anwenden, wenn das Papier gewechselt wird, nicht an diese Spitzen anzustossen und die Federn der Electromagnete nicht in Unordnung zu bringen. Die andern Punkte, auf welche man zu achten hat, sind in der vorhin citirten Beschreibung des registrirenden Barometers u. s. w. auseinandergesetzt worden.

chen aus Guttapercha befestigt. Dieses Papier trägt parallel zur Axe des Cylinders 96 Linien, von welchen jede einer Viertelstunde entspricht. Jede vierte Linie ist stärker und entspricht einer vollen Stunde; die Stunden von Mitternacht bis Mittag und von da bis zur nächsten Mitternacht sind an der Seite bezeichnet. Senkrecht auf die Axe des sich drehenden Cylinders hat das Papier 5 grosse Abtheilungen, welche den 4 Elektromagneten der Windesrichtungen N, O, S und W und dem Elektromagneten der Windesgeschwindigkeit entsprechen. Das Papier, welches auf den Cylinder aufgewickelt wird, ist mit Zinkweiss präparirt, damit die Schläge der Spitzen der Elektromagnete eine deutliche Spur, ähnlich jener eines guten Bleistiftes hinterlassen. Die 5 Elektromagnete sind in Verbindung mit den 4 Sectoren δ Fig. 4 und dem geschlossenen Ringe π mittelst der an die 4 Metallstücke μ und an das Stück r Fig. 2 befestigten Drähte.

Fig. 6 stellt einen Elektromagnet in einem grösseren Maassstabe dar, als jener welcher der Fig. 5 zu Grunde liegt. Derselbe besteht aus einem Cylinder *U* aus weichem Eisen, umgeben von einem Rahmen („*rocchetto*“), auf welchem ein langer und dünner mit Seide übersponnener Kupferdraht aufgewickelt ist. Ein Anker *C* von weichem Eisen ist wenige Millimeter von dem oberen Ende des Cylinders *U* entfernt und wird von einer Feder *t* in horizontaler Lage festgehalten. Der Anker ist an seinem vorderen Theile mit einem dünnen Stäbchen *m* in Verbindung, welches in einen kleinen messingenen Hammer *M*, der mit einer Spitze versehen ist, endigt. Diese Spitze kann mittelst einer Schraube gehoben oder gesenkt werden, um die Entfernung zu reguliren. Eine etwas gekrümmte Feder *R* stützt sich mit dem einen Ende auf den Anker *C*, während das andere Ende mit einem Messingstücke *T* in Verbindung steht, welches von dem metallischen Stücke *F* durch eine dicke Platte gehärteter Guttapercha getrennt ist. Das Metallstück *F* ist in Verbindung mit dem Leitungsdrahte. Der elektrische Strom gelangt mittelst des Drahtes *a* zu diesem Metallstücke und geht von hier, da er dem Widerstande der Guttapercha begegnet, seitwärts zu dem Anker *C*. Von dem Anker *C* geht er in die Feder *R*, von *R* zu dem Metallstücke *T*, von *T* zu dem Drahte *d*, welcher das eine Ende der Spule des Elektromagneten ist, durchläuft diese Spule und geht durch den Draht *h* heraus, welcher das andere Ende der Drahtspule vorstellt. Wenn der

elektrische Strom die Drahtspule durchströmt, wird der Cylinder *U* magnetisch und zieht den Anker *C* an. Sobald der Anker angezogen wird, wird der Contact desselben mit der Feder *R* aufgehoben, der Strom wird unterbrochen, *U* hört auf ein Magnet zu sein, der Anker *C* kehrt in seine horizontale Lage zurück und der Contact mit der Feder *R* ist von neuem hergestellt. Sobald dieser Contact hergestellt ist, d. h. sobald Alles in die ursprüngliche Lage zurückkehrt, wiederholt sich die vorhin angegebene Bewegung und es wird somit, solange die Wirkung des elektrischen Stromes dauert, der Anker wechselweise angezogen und abgestossen. Diese Oscillationen werden durch die Feder *t* erleichtert und dieselben ertheilen dem Hammer *M* mittelst des Stäbchens *m* Bewegungen mit rasch sich wiederholenden Unterbrechungen, Bewegungen, welche bewirken, dass die Spitze des Hammers auf das Papier des sich drehenden Cylinders schlägt.

In den 4 Elektromagneten, welche den 4 Sectoren ꝫ Fig. 4 entsprechen, sind alle metallischen Stücke *F* (Fig. 6) mittelst der verticalen Kupferdrähte *f* (Fig. 5) in Verbindung mit einem Messingstücke *i*, an welchem der zu dem entsprechenden Sector ꝫ (Fig. 4) gehörende Leitungsdraht angeschraubt ist. Sämmtliche Enden *h* (Fig. 6) sind mit Kupferdrähten unter dem Brett *TT* (Fig. 5) vereinigt und stehen mittelst der Messing-Säulen *D* unter der Bodenplatte *PP* mit einem Metallstücke *n* in Verbindung, welches seinerseits mit einem der Pole der Batterie z. B. dem negativen communicirt. Wenn wir das Gesagte noch einmal zusammenfassen, so ist der Weg, den der elektrische Strom behufs Registrirung der Windes-Richtung zurückzulegen hat, folgender: Einer der Pole der Batterie z. B. der positive steht mittelst eines mit Guttapercha überzogenen Kupferdrahtes mit dem Sammel-Apparate in Verbindung. Ein Ende dieses Drahtes ist an dem positiven Pole der Batterie, das andere an dem Metallstücke *t'* (Fig. 1) befestigt. Der Strom steigt somit durch diesen Draht hinauf und verbreitet sich in dem Sammel-Apparate. Setzen wir nun voraus, es wehe ein NW-Wind oder die Berührungs-Stellen der Federn *y* und *y'* (Fig. 4) befinden sich auf den beiden Sectoren ꝫ, welche der Nord- und der Westrichtung entsprechen. Der Strom steigt durch die beiden Metallstücke μ dieser Sectoren und durch die an denselben befestigteen Drähte herab, geht zu den zwei Metallstücken *i* des Registrir Apparates, welche mit diesen

Drähten verbunden sind und durchlauft die Drahtspulen der beiden entsprechenden Elektro-Magnete, deren Hämmer auf dem Papiere des Cylinders in den der N- und der W-Richtung entsprechenden Abtheilungen aufschlagen. Schliesslich geht der Strom mittelst der Drähte *h* (Fig. 6) der Elektro-Magnete zu dem Stücke *n* (Fig. 6) von wo derselbe zum negativen Pole gelangt. — Was die Registrirung der Windes-Geschwindigkeit anbelangt, so steigt der Strom, sobald die Feder *β* (Fig. 3) von dem Stifte *h* berührt wird, in dem Drahte *vv'* herab, durchströmt die Feder *v* (Fig. 4), welche auf dem Ringe *π* schleift, geht von *r* (Fig. 2) mittelst des entsprechenden Leitungsdrahtes zu der Klemme *v* (Fig. 5), von dieser zu den Elektromagneten für die Windes-Geschwindigkeit und von diesem mittelst der Klemme *n'* zum negativen Pole der Batterie.

Es ist einleuchtend, dass, wenn der ganze Apparat in Thätigkeit wäre, die Elektro-Magneten für die Windesrichtung fortwährend auf den Cylinder schlagen würden. In dem von uns gewählten Beispiele würden die beiden der Nord- und der Westrichtung entsprechenden Elektro-Magnete so lange auf den Cylinder schlagen, als der Nordwestwind währt und würden auf dem sich drehenden Cylinder nicht einen Punkt, sondern eine Linie erzeugen. Wenn die Richtung des Windes eine andere, beispielsweise südliche würde, so würde die Spitze des der Südrichtung entsprechenden Elektro-Magnetes schlagen. Diese fortwährende Bewegung der Elektro-Magnete würde jedoch — abgesehen davon, dass sie wenig Nutzen bringen würde — schliesslich den Apparat zu Grunde richten und die galvanische Batterie rasch abnutzen. Salleron hat es daher entsprechender gefunden, die Elektro-Magnete alle [illegible] Minuten eine bestimmte Anzahl von Schlägen geben zu lassen, welche hinreichend ist, um einen deutlich erkennbaren Punkt hervorzubringen. Zu diesem Zwecke steht die Klemme [illegible] (Fig. 5), welche mit der Batterie communicirt, in [illegible] Verbindung mit dem Uhrwerke, während die Feder [illegible] der [illegible] Drahtspulen (Fig. 6) mit [illegible] Metallfeder [illegible] Berührung steht. Unter den Rädern des Uhrwerkes [illegible] in der Fig. 5. [illegible] dem sich drehenden Cylinder [illegible] Rades berühren alle [illegible] Minuten [illegible] Minuten der Strom geschlossen [illegible] es schlägt jener Elektromagnet, der dem eben wehenden Winde entspricht, an den Cylinder.

Eine einfache von mir eingeführte Modification gewährt für die Registrirung der Windes-Richtung noch grösseren Vortheil. Wenn man mit dem Finger den Knopf ω (Fig. 5) niederdrückt, so berührt eine Feder zwei Metallstreifen, von welchen der eine mit allen Drähten h (Fig. 6), der andere mit der Klemme n unterhalb des Brettes PP in Verbindung steht. Wenn man innerhalb der 10 Minuten die Wind-Richtung kennen will, so hat man nichts weiter zu thun, als mit dem Finger den Knopf ω niederzudrücken. Wenn man im Falle eines Sturmes oder rascher atmosphärischer Aenderungen den Knopf ω fortwährend niedergedrückt hält, ist es interessant die Anzeigen der noch so rasch verlaufenden Aenderungen in der Richtung des Windes zu beobachten.

Was die Registrirung der Windes-Geschwindigkeit anbelangt, so wird der betreffende Elektro-Magnet, da er jedesmal nach 200 Umdrehungen der Hohlkugeln ein Zeichen zu geben hat, in keine Verbindung mit dem Uhrwerke gebracht und daher ist eine besondere Klemme n' (Fig. 5) angebracht, welche mit dem Drahte h (Fig. 6) des Elektro-Magneten für Windgeschwindigkeit einerseits und andererseits mit dem negativen Pole der Batterie in Verbindung steht.

Kleinere Mittheilungen.

(Ueber neuere Tief-See-Lothungen und ein neues registrirendes Thermometer zur Bestimmung der Meeres-Temperaturen.) [1]) Auf die Empfehlung der Royal Society hatte die britische Regierung nach einander zwei Expeditionen, die erste in den Monaten August und September 1868 mittelst des Schiffes „Lightning“ (der „Blitz“) und die zweite in den Monaten Mai, Juni und August 1869 mittelst der „Porcupine“ ausgerüstet, um Sondirungen und Temperatur-Bestimmungen in den die britischen Inseln umgebenden Meeren vorzunehmen.

Schon die erste Expedition zeigte entgegen der allgemein herrschenden Ansicht, dass reiches animalisches Leben in viel grösseren Tiefen als 300 Faden herrsche und dass die Temperatur der Meerestiefe zwischen ziemlich weiten Gränzen schwanke. Man fand, dass die Temperatur des Meeresbodens zwischen 32 und 47 Graden Fahrenheit (0^0 und 8 Celsius) variire an Stellen,

---

[1]) Nach einem Berichte der Shipping Gazette über den von Dr. Carpenter in der R. Society gehaltenen Vortrag und den Proceedings of the R. Society.

welche blos 10 Seemeilen von einander entfernt waren und über welchen eine gleichförmige Temperatur der Oberfläche von beiläufig 52 Graden (11° C.) herrschte. Wo dies der Fall war, dort war der kalte Meeresboden aus blossem Sandstein, gemischt mit Fragmenten älterer Felsarten, gebildet und von einer verhältnissmässig spärlichen Fauna von einem arktischen oder nördlichen Charakter bevölkert, während auf der benachbarten warmen Fläche der Meeresboden aus Kreide bestand und die reichlichere Fauna Charakterzüge zeigte, welche mehr der gemässigten Zone angehören.

Bei der zweiten Expedition unter der Leitung des Dr. Wyville Thompson wurden Sondirungen mit Erfolg bis zu der Tiefe von 2435 Faden vorgenommen. Diese ausserordentliche Tiefe, nahezu gleich der Höhe des Mont-Blanc, wurde am nordwestlichen Ende der Bay von Biscaya etwa 250 Meilen westlich von Ushant erreicht.

Die bei den Tief-See-Messungen benützten Thermometer waren nach einem von Professor Miller erdachten Systeme durch Casella ausgeführt [1]). Bei allen früheren Untersuchungen dieser Art hatte man gewöhnliche Thermometer benützt, und diese sind nicht blos der Gefahr des Zerbrechens ausgesetzt, sondern die thermometrische Flüssigkeit in denselben steigt auch, wenn sie einem Drucke ausgesetzt sind und es erforderten daher ihre Angaben aus diesem Grunde eine Correction.

Hr. Dr. W. A. Miller verwendet zur Bestimmung der Meerestemperaturen das Six'sche Maximum- und Minimum-Thermometer und schliesst, um den Einfluss des Wasserdruckes auf die Angaben desselben zu verhindern, das Gefäss des Six-Thermometers in ein zweites äusseres Glas ein, welches an die Röhre angeschmolzen wird. Dieses äussere Gefäss wird beinahe ganz mit Alkohol gefüllt, indem nur ein kleiner Raum frei bleibt, um eine Ausdehnung des Alkohols zu gestatten. Der Alkohol wird erhitzt, um die Luft durch seine Dämpfe zu verdrängen und das äussere Gefäss mit seinem Inhalte wird hierauf hermetisch abgeschlossen.

Eine besondere Sorgfalt wird erfordert, um die Stärke der Federn an den Indices und die Dimensionen der letzteren zu ermitteln, damit dieselben sich hinreichend frei bewegen kön-

---

[1]) Durch die Güte des Hrn. Directors R. Scott hat die Adria-Commission der kais. Akademie d. W. ein solches Thermometer für die Temperatur-Bestimmungen in grösseren Tiefen des adriatischen Meeres erhalten.

nen, wenn sie durch das Quecksilber vorwärts gedrückt werden, ohne dass wieder die Gefahr einer Verschiebung bei dem Gebrauche des Instrumentes, während es herabgelassen oder gehoben wird, eintritt. Der bekannte Mechaniker Hr. Casella in London hat die erforderliche Stärke der Federn und die geeignetsten Dimensionen des Apparates ermittelt, und auch eine hydraulische Presse, eigens in der Absicht, diese Instrumente zu prüfen, construirt.

Die Aenderungen des äusseren Druckes wirken auf diese Art auf das eingeschlossene Thermometer-Gefäss nicht weiter ungünstig ein; während die Aenderungen der Temperatur des umgebenden Mediums durch die dünne Schichte des umgebenden Alkohols rasch mitgetheilt werden. Gegen Beschädigungen von aussen ist das Thermometer durch ein Kupfer-Gehäuse geschützt, welches, oben und unten offen, dem Wasser freien Durchgang gestattet.

Bei den Versuchen, welche mittelst der hydraulischen Presse mit diesen und gewöhnlichen (nicht durch eine zweite Hülle geschützten) Six'schen Thermometern angestellt wurden, zeigte es sich nun, dass bei einem Drucke von $2\frac{1}{2}$ Tonnen auf den Quadratzoll [1]) die Indices der 4 ungeschützten Thermometer sehr bedeutend nach vorwärts getrieben wurden (beziehungsweise um 7·5, 10·0, 8·5 und 71·8 Grade F). Allein auch bei den geschützten Thermometern zeigte sich eine ähnliche jedoch viel schwächere Bewegung des Index (zwischen 0·5 bis 1·0 Fahrenheit). Dieses Steigen rührt jedoch nicht von einer Compression des Thermometers, sondern von der durch die Zusammendrückung des Wassers entwickelten Wärme her. Wenn die Compression sehr langsam ausgeführt und hinreichend lange gewartet wird, damit die geringe Temperaturerhöhung im Wasser sich ausgleichen könne, wenn dann der Druck plötzlich vermindert wird, so findet man aus der Stellung des Minimum-Index, dass die Temperatur des Wassers beträchtlich niedriger (im Durchschnitte um 0·6 F) geworden ist, als im Anfange des Versuches. Hieraus lässt sich schliessen, dass die oben angeführte Erhöhung der Temperatur blos von der raschen Compression des Wassers herrührte.

Ein zweiter Versuch wurde angestellt, wobei der Druck bis auf 3 Tonnen auf den Quadratzoll gesteigert wurde. Das

[1]) Bei einer Dichte des Meerwassers von 1·027 entsprechend einer Tiefe von 2000 engl. Faden.

schwächste der ungeschützten Thermometer wurde dabei ausgeschlossen, eines der geschützten brach jedoch unter einem Drucke von 2¾ Tonnen. Während bei den ungeschützten Thermometern der Index beträchtlich (bis um 11·5 F.) vorwärts getrieben wurde, betrug das durch die Wärme-Entwicklung bedingte Steigen bei den geschützten Thermometern blos 1·5 F.

Die Instrumente waren so solid gearbeitet, dass zwei derselben ohne irgend Schaden zu leiden, während der ganzen Dauer der Expedition in Gebrauch waren.

Es wurde die Temperatur des Meeres in gewissen Tiefen-Abständen und am Meeresboden bestimmt; die ersteren Bestimmungen wurden alle 50 Faden oder noch öfter bis zu einer Tiefe von 300 Faden und von da an alle 100 Faden für die grösseren Tiefen angestellt. Die Temperatur der Oberfläche war sehr verschieden nach Verschiedenheit der geographischen Breite und der Jahreszeit; wenn dieselbe indessen hoch war, so nahm sie rasch ab und ihr Einfluss war ungefähr bei 100 Faden verschwunden. Von diesem Punkte fand in tiefem Wasser ein rasches Sinken bis ungefähr 1000 Faden statt, woselbst eine Temperatur von 38 F. (3·3 C.) gefunden wurde; bis zu 2435 Faden herab fand ein geringes weiteres Sinken bis 36·5 F. (2·5 C.) statt. Verglichen mit dieser verhältnissmässig hohen Temperatur, ergab es sich, dass die Temperatur der Meerestiefe im arabischen Golfe und selbst unter dem Aequator sehr niedrig ist, indem sie bis zu 30 F. (—1·1 C.) oder selbst noch tiefer herabsinkt, so dass im Allgemeinen die Temperatur der Tiefen der tropischen Meere geringer ist, als jene des nordatlantischen Beckens. Andererseits fand man, dass die Temperatur des Grundes gewisser Theile des Canals zwischen den Faröern und dem Norden Schottlands bis zu 30 F. herabging, während dieselbe an benachbarten Stellen von derselben Tiefe 43° (6·1 C.) betrug. In dem kälteren Gebiete sank die Temperatur rasch zwischen 150 und 300 Faden und blieb unter der letzteren Grenze nahezu stationär und das allgemeine Ergebniss der Temperatur-Bestimmungen zeigte die Existenz einer Schichte eiskalten Wassers von 300 Faden abwärts, einer Schichte warmen Wassers zwischen der Oberfläche und 150 Faden und einer Schichte, wo sich beide früher erwähnten mit einander vermischten. Die kalte Fläche nahm nahezu das Ganze des gegenwärtigen Canals zwischen den Faröern und Schottland ein, nur an der östlichen Grenze des Canals, nahe an der sogenannten 100 Faden-Linie,

welche den Anfang zu dem Ansteigen des Plateau's der britischen Inseln bezeichnet, fand sich eine höhere Temperatur. Dr. Carpenter zeigte, dass der arktische Ocean nahezu vollständig von submarinen Erhebungen eingeschlossen ist. Zwischen Irland und Grönland gibt es einen tiefen Canal, durch welchen ein mächtiger Strom fliesst, allein zwischen Irland und den Faröer erhebt sich ein submariner Rücken bis zu Tiefen von 200—300 Faden unter der Oberfläche; ebenso existirt zwischen den Shetlands-Inseln und Norwegen ein ähnlicher Rücken, der nirgends tiefer als 200 Faden liegt. Diese submarinen Rücken sperren dem eiskalten Wasser des arktischen Meeres den Abfluss nach Süden ab.

(*Strenge Winterkälte.*) Ueber die ungewöhnlich niedrige Temperatur der ersten Februarhälfte in Galizien erhalten wir von Hrn. Dir. Karlinski in Krakau folgende Zusammenstellung und Vergleichung mit den bisher seit 45 Jahren daselbst aufgezeichneten niedrigsten Temperaturen derselben Zeitperiode:

Temperaturen zu Krakau bei wolkenlosem Himmel und NO-Wind

Febr.	Min.	Max.	Tag.-Mitt.		Wind-Stärke
1.	—17·4°	—11·8°	—13·93° R.	Abends ³/₄ 7ʰ Nordlicht	3·0
2.	—20·4	—13·3	—16·97		2·3
3.	—19·3	—13·0	—16·00		3·0
4.	—19·2	—13·5	—16·40		3·3
5.	—19·6	—14·4	—17·40	Nachts stürmischer NO₇	3·7
6.	—22·6	—17·4	—20·37		3·0
7.	—23·2	—16·1	—19·97		3·0
8.	—22·8	—14·8	—18·90		2·7
9.	—22·4				

Bisher waren — seit 1826 — die Gränzen

Febr.	der Minim.	der Maxim.	der Tag.-Mittel
1.	1841—16·5°	1830—10·8°	1830—13·05°
2.	31—21·4	30—10·7	31—15·40
3.	30—21·9	30—15·0	30—18·63
4.	30—24·8	30—14·6	30—19·27
5.	30—20·9	30—11·6	30—14·73
6.	65—22·5	55—12·3	65—17·67
7.	65—17·6	41—12·2	41—15·30
8.	41—16·9	65—10·6	62—12·20
9.	62—16·8	45— 8·5	27—12·18
10.	55—18·5	55—12·1	55—14·93

Hr. Prof. Handl in Lemberg theilt uns Tagesmittel der Temperatur und Feuchtigkeit für dieselbe Zeit mit, aus denen hervorgeht, dass die kalte Nordostströmung auch eine grosse Verminderung der relativen Feuchtigkeit herbeiführte.

[illegible]

[illegible]								
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—21·4	—19·7	—19·1	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	48	[illegible]	[illegible]

[illegible] Winde vorherrschend O. [illegible]

[illegible] Hr. G. [illegible] am 1. Februar: [illegible] Tage [illegible] bedecktem und regnerischem [illegible] hatte, drehte sich derselbe am [illegible] erhielt sich während des Tages in [illegible] In der Nacht [illegible]. Am 26. kehrte der Wind [illegible] zurück, das Thermometer fiel unter Null und [illegible] unter dem Eispunkt, vom 26. 5^{h} Abends bis zum [illegible]. Das Temperatur-Minimum —5·9 Réaumur [illegible] Mitternacht ein, eine Drehung des Windes gegen [illegible] das Thermometer etwas steigen.

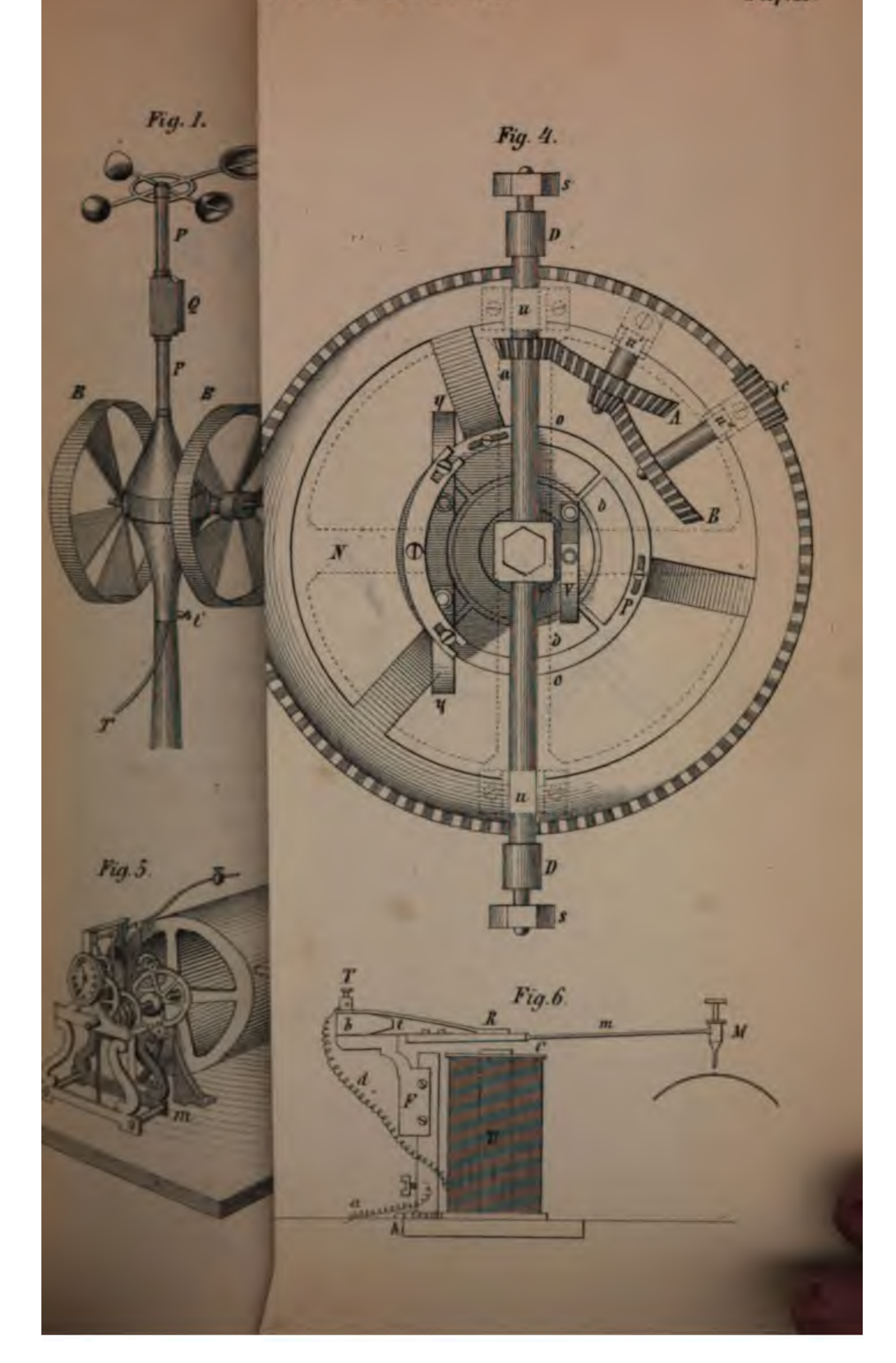
([illegible].) Hr. Prof. v. Steinhaussen in Eger berichtet, dass er am 1. Febr. nach 6^{h} Abends ein schönes Nordlicht zu beobachten Gelegenheit gehabt, dessen grösste Intensität circa um 6^{h} [illegible] eintrat und sich etwa durch 5^{m} erhielt. Am höchsten erhob sich die intensiv rothe Farbe bei δ im Schwan, so dass der Ausgangspunkt in einen 35° westlich vom Nordpunkt zu verlegen wäre. Um 7^{h} war die Erscheinung schon erloschen.

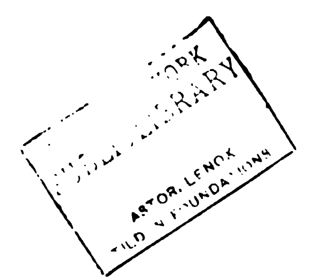
([illegible].) Nach einem Schreiben des Hrn. Prof. Dr. Zindler in Zengg haben daselbst in neuester Zeit wieder einige Erderschütterungen stattgefunden. In der Nacht des 29.—30. Jänner [illegible] wurde das bekannte Dröhnen wahrgenommen, dem eine leichte Erschütterung folgte; am 30. Jänner Abends [illegible] wurde das [illegible] Dröhnen, anscheinend aus SW, jedoch keine Erschütterung wahrgenommen.

([illegible]) Zu Gestrig in der Nähe des Semmering fand in der Nacht vom [illegible] zum 18. Jänner um 1^{h} 15^{m} eine Erderschütterung statt, die von einem donnerähnlichen Getöse begleitet war. [illegible] dauerte ungefähr 3 Secunden in der Richtung von [illegible] nach NW und hat in manchen leichtgebauten [illegible] Risse hinterlassen. Dieselbe [illegible] Neunkirchen [illegible] Reichenau, Grün- [illegible] vielen Ein- [illegible] Erdstoss mit [illegible] Schwankungen [illegible] [illegible]

[illegible]

rte zu Modena. Taf. II.





V. Band. Ausgegeben den 1. März 1870. Nr. 5.

ZEITSCHRIFT

der

österreichischen Gesellschaft

für

METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von

C. Jelinek und **J. Hann.**

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.

Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Dr. Neumayer's Untersuchungen über die Meteorologie von Süd-Australien.

Mitgetheilt von **Dr. J. Hann.**

Welche Förderung unseren Erkenntnissen von dem atmosphärischen Regime einer ganzen Erdhälfte aus der gründlichen und systematisch durchgeführten Bearbeitung der Beobachtungen einer einzigen meteorologischen Station erwachsen könne, das hat Dr. Neumayer, früher Director des Flagstaff Observatoriums zu Melbourne in Victoria uns gezeigt durch sein Werk: Discussion of the Meteorol. and Magnet. Observations made at the Flagstaff Observatory Melbourne during the years 1858—1863 Mannheim 1867. Hätte uns Neumayer nichts geliefert als das getreue Bild des täglichen und jährlichen Ganges aller jener meteorologischen Elemente: Wind, Luftdruck, Lufttemperatur, Dunstdruck und Feuchtigkeit, Bewölkung, Regen, welche man in vollständigen meteorologischen Uebersichten nicht vermissen will, so würde dies allein einen wichtigen Beitrag für die Meteorologie der südlichen Halbkugel bilden, für welche derartige Untersuchungen noch eine Seltenheit sind. Denn für jedes dieser Elemente giebt Neumayer Tages- und Monatmittel, fünftägige Mittel, den stündlichen Gang für jeden Monat, die mittleren Amplituden der täglichen und monatlichen Schwankung, eine Windrose für 16 Windrichtungen für jeden Monat, ferner hat er sowohl den

jährlichen als den stündlichen Gang, sowie die Aenderungen in der Windrose durch periodische Formeln dargestellt. Wir finden hier aber dieselbe Sorgfalt und dieselbe eingehende Bearbeitung auch Beobachtungen zugewendet, welche ausserhalb der gewöhnlichen Beobachtungssysteme liegen, das ist: Bodentemperatur, Insolation und Wärmestrahlung, atmosphärische Elektricität, Verdunstung, Thau, Nebel; abgesehen von den Beobachtungen der Lichtmeteore und aller Elemente des terrestrischen Magnetismus. Dies sind Beobachtungen und Untersuchungen, wie wir sie selbst für die nördl. Erdhälfte nur vereinzelnt besitzen.

Das Unperiodische in den Witterungserscheinungen, das man zuerst durch vieljährige Mittelwerthe zu eliminiren suchen musste, ist bekanntlich durch Dove zurückgeführt worden auf das wechselnde Vorherrschen von Luftströmungen, die uns bald die Wärme niedriger Breiten, bald die tiefen Temperaturen polarer Regionen zuführen. Indem Dove die meteorologischen Charaktere der Winde durch Berechnung sogenannter Windrosen zunächst für Paris und London festzustellen wusste, konnte er den Nachweis liefern, wie die unregelmässigen Schwankungen der meteorologischen Elemente in den temperirten Erdzonen von den Drehungen der Windfahne abhängig sind. Seitdem ist dieser Nachweis allmählig für die ganze nördliche Hemisphäre durchgeführt worden; für die südliche Hemisphäre aber fehlte eine ähnliche auf alle Elemente sich erstreckende Untersuchung. Auch diese Lücke hat Dr. Neumayer zu ergänzen gewusst und wie im Nachfolgenden gezeigt werden soll, stehen seine Ergebnisse in bester Harmonie mit den von Dove theoretisch abgeleiteten Vorstellungen.

Das Flagstaff-Observatorium zu Melbourne liegt 120·7 Fuss über der Meeresfläche, ist allen Winden voll ausgesetzt und von irgend einer beträchtlichen Anhöhe entfernt. Die geographische Breite von kaum 38° S Br. bedingt noch ein subtropisches Klima, dessen Charaktere in den nachfolgenden meteorol. Uebersichtstabellen sich unverkennbar ausprägen. Ein ähnliches kleines Tableau für Adelaide und eines für Hobarttown auf Vandiemensland (Tasmanien), welches an einer späteren Stelle folgt, wird einerseits das extremere Bild der australischen Subtropenzone, andererseits den Uebergang in das Gebiet gleichmässig vertheilten Regenfalls in den höheren Breiten vor Augen führen.

Die folgenden Tabellen sind Auszüge aus Dr. Neumayers Werk und in metrische Maasse übersetzt. Den jährlichen Gang

des Luftdruckes haben wir einerseits durch die Mittel einer längeren Beobachtungsreihe, welche Buchan mittheilt[1]), dann durch die von Neumayer aus den 5jährigen Mitteln durch Bessels Formel berechneten Werthe dargestellt. Unter täglicher und monatlicher Schwankung ist die mittlere Differenz zwischen dem Maximum und Minimum des Tages und Monates gemeint. Die Temperaturmittel der fünfjährigen Periode (1859—63) stimmen fast genau mit den eilfjährigen Mitteln, welche wir durch Hinzuziehung älterer Beobachtungen von 1846—51 abgeleitet haben[2]). Die Regenmittel, auf fünfjährige Beobachtungen gegründet, schienen uns zu ungenügend, um auf die jährliche Periode des Regenfalls schliessen zu können, wir haben darum 11jährige Mittel gebildet nach den Angaben der monatlichen Regenmengen von 1846—51 in Archer's Statistical Register of Victoria, Melbourne 1854.

Die Jahreszeiten sind gut charakterisirt durch die vorherrschende Windrichtung und um dies in gedrängter Weise zu zeigen, haben wir in zwei Columnen die mittlere Zahl der Tage mit nördlichen (NO, N, NW) und südlichen (SW, S, SO) Winden gegeben. Die erstere entspricht in der südlichen Hemisphäre dem Aequatorialstrom, die zweite dem Polarstrome, und obgleich durch die Lage von Melbourne am südlichen Rande eines Continentes die Nordwinde Landwinde, die Südwinde Seewinde sind, wird man nicht verkennen, wie sie trotzdem ihre allgemeineren von der Theorie geforderten Eigenschaften darum nicht eingebüsst haben. Es ist dies von principieller Bedeutung für die Theorie der Luftströme überhaupt.

---

1) The mean pressure of the Atmosphere, Edinburgh 1869.

Temp. Cels. 11 Jahre.

2)

Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
18·0	19·4	18·7	17·6	14·9	11·9	9·7	8·7	9·7	11·8	14·0	16·1

Da die Beobachtungen von 1846—21 um $8\frac{1}{2}^h$, $2\frac{1}{2}^h$ Sonnenuntergang, 9^h Abends angestellt worden sind, haben wir für diese Combination Correctionen berechnet aus den stündlichen Beobachtungen Neumayer's, und sie gefunden in Graden Fahrenheit:

D.	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.
$-2·0^0$	$-1·8^0$	$-1·7^0$	$-1·6^0$	$-1·4^0$	$-1·3^0$	$-1·3^0$	$-1·6^0$	$-1·8^0$	$-2·0^0$	$-2·2^0$	$-2·1^0$

Diese Correctionen an die 6jähr. Mittel angebracht, und letztere mit den 5jähr. vereinigt liefern obige Werthe. Eine Garantie ihrer Verlässlichkeit scheint uns darin zu liegen, dass sie dort, wo sie von den fünfjährigen Mitteln abweichen, sich den von Neumayer nach einer periodischen Formel berechneten Werthen anschliessen.

Klima von Melbourne.

Flagstaff Observ. 37° 48·8′ S. Br., 144° 58·3′ Oe. L., 121′ Seehöhe.

Tabelle I.

	Luftdruck in Mm. Mittel Beobacht. 1858—67	Berechn. 5 Jahre	Monatl. Schwank.	Temperatur Celsius Mittel	Tägl. Schwankung	Monatl. Schwankung	Dunstdruck Mm.	Feuchtigkeits Proc.	Verdunstung Mm.
December .	756·3	756·8	23·9	18·1	12·2	28·1	9·7	65	158·8
Jänner . .	57·2	55·9	19·3	19·9	12·4	30·4	10·7	64	179·1
Februar .	57·9	57·5	18·7	18·7	10·9	28·4	10·5	67	143·0
März . . .	60·5	60·1	17·2	18·3	11·3	26·8	10·3	67	117·3
April . . .	61·7	60·9	21·9	14·7	9·5	23·3	9·0	73	60·7
Mai . . .	60·9	59·7	24·6	11·9	7·6	17·8	7·9	77	54·1
Juni . . .	62·0	61·2	24·9	9·6	7·1	15·9	7·3	82	38·1
Juli . . .	60·7	61·5	21·2	8·7	7·1	14·8	6·9	82	32·5
August . .	61·6	61·7	23·5	10·0	8·5	18·5	7·0	77	45·4
September .	58·2	59·8	26·5	11·9	9·9	23·0	7·3	73	73·7
October .	57·7	58·4	23·6	14·3	10·9	25·6	8·2	70	108·7
November .	58·2	57·7	20·6	16·5	12·1	28·8	8·9	65	132·4
Jahr . . .	59·4	59·2	22·05	14·4	9·9	23·4	8·6	72	1143·8

Tabelle II.

	Winde Nördliche Tage	Südliche	Electricität Positive Intens.	Negative Procent	Regen-Stunden Monatmit.	Regen-summen Mm.	Bewölkung	Gewitter	Wetterleuchten
December .	7·4	14·2	2·6	12·6	45·4	63·5	5·5	4·6	5·2
Jänner . . .	6·6	15·4	2·5	13·6	30·4	45·6	5·6	4·2	3·6
Februar . .	5·1*	12·7	2·3	13·4	37·0	35·0	5·7	2·2	2·8
März . . .	7·1	13·2	2·2*	7·8	25·1*	35·8	5·4	1·4	3·0
April . . .	11·7	8·5	2·6	5·2	44·0	69·3	6·0	1·0	4·0
Mai	16·3	3·4	2·8	5·0	47·2	73·7	6·8	1·2	3·4
Juni . . .	18·6	3·5*	3·5	3·6	59·9	60·2	6·5	1·2	2·2
Juli	17·9	3·8	3·5	2·9*	35·0	50·3	6·5	0·0	2·4
August . . .	15·6	5·6	3·7	3·4	46·9	65·8	6·1	1·2	2·8
September .	14·6	6·0	3·4	9·7	52·4	72·6	5·8	2·8	5·0
October .	11·0	11·9	3·1	10·3	41·8	63·0	5·9	5·0	4·8
November .	7·6	13·9	2·6	10·5	29·2	98·3	6·0	3·8	4·6
Jahr . . .			2·9	100·0	.	733·1	6·0	28·6	43·8

Melbourne (37·8°) liegt mit Athen (37·9°) nahezu unter derselben geographischen Breite; der klimatische Charakter der südlichen Halbkugel spricht sich in der bedeutend niedrigeren Jahreswärme und einer viel kleinern jährlichen Temperaturschwankung sehr deutlich aus.

Wir wollen diese Unterschiede in der Wärmevertheilung auf beiden Halbkugeln etwas allgemeiner durch die folgenden Temperaturmittel und die Differenzen des wärmsten und kältesten Monats darstellen. Jeder südaustralischen Station setzen wir eine Station aus dem südeuropäischen oder nordafrikanischen Klimagürtel zur Seite; unter Amplitude ist der Wärmeunterschied der extremen Monate verstanden.

	Adelaide [1]) 34·9° S.	Biskra [2]) 34·9° N.	Melbourne 37·8° S.	Athen [3]) 37·9° N.	Hobarttown [4]) 42·9° S.	Lesina [5]) 43·2° N.
			Temperatur Celsius.			
Winter	12·0	12·0	9·4	9·3	7·4	9·1
Sommer	23·2	33·2	18·9	27·2	15·9	24·3
Amplitude	12·9	23·6	11·2	19·7	9·4	16·9
Jahresmittel	17·7	22·1	14·4	18·2	11·7	16·6

Durchschnittlich sind somit die Wintertemperaturen der südaustralischen und südeuropäischen Subtropenzone ziemlich gleich, aber die Sommertemperaturen sind auf der nördl. Halbkugel weit höher, durchschnittlich um 8·9° C. und auch die Durchschnittswärme des Jahres erhebt sich um 4·4° C. über die südaustralische.

Leider liegen uns von den jetzt zahlreichen Stationen Südaustraliens keine mehrjährigen Mittel der Temperatur und des Niederschlages vor, um das Klima des Innenlandes, welches allmälig einen wüstenähnlichen Typus erhält, besser beurtheilen zu können. Sowohl Hitze als Trockenheit steigern sich landeinwärts. Nachfolgende Daten sind einer klimatographischen Skizze Dr. Neumayers über die Colonie Viktoria entnommen, basiren jedoch nur auf 2jährigen Mitteln [6]), welche aber wenigstens aus denselben Zeiträumen abgeleitet sind:

Temp. Celsius.

	Melbourne 37·9° N. Br.	Heathcothe 36·9° N. Br.	Echuca 36·1° N. Br.	Swanhill ?
Winter	9·4	7·4	10·3	7·9
Sommer	19·1	20·7	24·4	25·4
Jahr	14·3	14·2	17·0	16·8

Der Juli ist an allen Stationen der kälteste Monat, in welchem vorzugsweise Eis sich zu bilden pflegt, an Stationen im Gebirge (Ballaarat 1438′, Bechworth 1750, Castlemaine 942 etc.) kommt Eis und Reif noch um die Mitte des October (unser April) vor, obgleich dieser Monat wie der September mehr durch Schneefälle charakterisirt wird. In der Küstennähe erscheint Eis nicht früher als Ende Mai und im Juni und nie nach dem 25. oder 30. September. Melbourne hatte im Jahre 1859, das der Eisbildung besonders günstig war, nur 7 Tage mit Eis. Zu

[1]) Siehe Seite 121 dieses Bandes.
[2]) Nach Dove klimat. Beiträge II. Bd. 6 Jahre.
[3]) 10jähr. Mittel nach Dr. J. Schmidt, Jahrbücher der k. k. C. A. 1865.
[4]) Siehe Seite 121 d. Z.
[5]) 18jähr. Mittel.
[6]) Die Colonie Victoria in Australien. Melbourne. 1861, S. 133—166.

Melbourne hat die kälteste Pentade (22. Juni) eine Mittelwärme (5 Jahre) von 8·2° C., die wärmste von (8. Januar) 21·4° C. Die tiefste Temperatur (1859—63) wurde am 14. Juli 1860 beobachtet —1·7°, die höchste am 14. Januar 1862 nämlich 44·0° C. Im Januar kamen 5 Tage vor mit einem mittl. Maximum von 42·5° C. im Juli 6 Tage mit einem Minimum von —0.°7.

Einer der heissesten Tage war der 6. Febr. 1851 (Max. um 3h NM. 43·3° C.), der in der Erinnerung der Colonie als der „schwarze Donnerstag" fortlebt. Ausgedehnte Buschbrände zerstörten an diesem Tage zahlreiche Pflanzungen und viele Menschenleben fielen zum Opfer. Der Wind kam von NNW., und um 10h Vormittag stellte sich ein dicker finsterer Nebel ein, so dass die Sonne bis zum Abende kaum einige Minuten sichtbar wurde.

Ueber den täglichen Gang des Luftdruckes und der Temp. müssen wir auf das Werk selbst verweisen. (S. 30 und 45.)

Gehen wir nun zu den Wind- und Regenverhältnissen über. Für die mittlere Häufigkeit der Windrichtungen in Procenten der Gesammtzahl der Beobachtungen findet man für Melbourne folgende Zahlen:

	S	SO	O	NO	N	NW	W	SW	Calmen
Winter . .	6·0	3·9	3·5*	22·1	27·6	11·4	13·1	7·9	4·4
Frühling .	16·3	8·0	5·0*	14·5	15·7	10·5	13·0	14·7	2·4
Sommer . .	24·1	13·7	6·7	9·3	9·6	6·0*	10·5	17·0	3·0
Herbst . .	13·3	8·2	5·3*	17·2	16·6	11·3	13·6	10·7	4·0

In diesen Verhältnissen erkennt man unzweideutig die subtropische Zone, NW Winde (äquatoriale) sind im Sommer am seltensten, Südost- und Ostwinde (polare) im Winter. Am stärksten wehen die N und SW Winde, Ostwinde sind am schwächsten, ausgenommen den Frühling und Sommer. Nach den stündlichen Beobachtungen ist die Windstärke am geringsten um 1 Uhr Nachts, am grössten um 1 Uhr Nachmittags.

Mittlere Windstärke
1—6

	S	SO	O	NO	N	NW	W	SW
Jahr . . .	2·04	1·36	1·23*	1·90	2·35	2·17	2·06	2·26
Juli	1·19	1·35	1·05	1·67	2·80	2·06	2·34	1·75
Jänner . .	2·36	1·67	1·40	1·73	2·91	2·20	2·64	2·63

Auch auf der südlichen Hemisphäre sind also wie bei uns die äquatorialen Ströme stärker als die polaren.

Westliche Winde sind durch das ganze Land zu allen Jahreszeiten häufig und wehen in der Regel mit grosser Heftigkeit und in schweren Stössen. Weiter hinaus auf dem Meere herrschen im Sommer SO und SW Winde vor (unserem NO und NW entsprechend), im Winter starke Winde aus NO und

NW mit häufigen plötzlichen Sprüngen nach SW herum. Das Gesetz, das den Windwechsel beherrscht, ist klar durch die Thatsache ausgedrückt, dass alle regelmässigen Aenderungen des Windes in längeren oder kürzeren Zeiträumen in dem Sinne S, O, N, W, S vor sich gehen, also in Uebereinstimmung mit dem scheinbaren täglichen Laufe der Sonne, und völlig in Harmonie mit dem von Dove aufgestellten Satze. Der Ueberschuss solcher directer Drehungen über die retrograden beträgt im Jahresmittel 44·7, also fallen auf den Monat im Mittel je 3·7 regelmässige Drehungen des Windes.

Fünfjährige Mittelwerthe sind natürlich nicht hinreichend die jährliche Periode des Regenfalls einigermassen verlässlich darzustellen. In der That verlegen die kürzeren fünfjährigen Mittelwerthe das Maximum der Regenmenge auf den Sommer, während eine ältere eilfjährige Beobachtungsreihe ein Sommerminimum nachweist, was wahrscheinlicher ist. Die grösste Regenmenge fällt wohl im Frühjahre:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahressumme
			Millimeter		
11 Jahre	176·3	233·9	144·1	178·8	733·1
		Procente			Millimeter
11 Jahre	24	32	19	25	733·1
1859—63	22	27	29	22	625·8

Wie für unsere südeuropäische und nordafrikanische Subtropenzone das Bezeichnende in dem Vorwiegen nördlicher Windrichtungen und der damit verbundenen Sommerdürre liegt, so finden wir auch in Südaustralien unter denselben Breiten dieselben Charaktere der Jahreszeiten wieder; dasselbe Vorherrschen polarer Winde im Sommer mit Regenmangel und das Uebergewicht äquatorialer regenbringender Winde im Winter. Da aber die polaren Luftströmungen in Süd-Australien über eine weite Wasserfläche hingestrichen sind, bevor sie das Land erreichen, ist der Regenmangel des Sommers nicht so vollständig wie unter gleichen Breiten in Südeuropa und Nordafrika, wenigstens an der Küste, von der uns nur mehrjährige Messungen vorliegen[1]).

Adelaide (30 J.)				Algier (30 J.)			
Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Regensummen Millim.							
217	126	59	142	363	184	23	220
Regenmengen in Proc. der Jahressumme							
39	23	11	26	46	23	3	28

[1]) Siehe auch diese Zeitschrift Bd. IV. S. 581 über die Regenverhältnisse von Süd-Italien.

Während schon in Süd-Italien und noch mehr in Nord-Afrika ein Sommermonat wenigstens, selbst im vieljährigen Mittel nahezu völlig regenlos bleibt (der Juli hat in Nord-Afrika im Mittel von 8 Küstenstationen kaum 2·5 Mm. Regenmenge), hat der Jänner in Adelaide noch 14·9 Mm. Die Trockenheit des südaustralischen Uferlandes liegt also weniger in einer schroffen jahreszeitlichen Vertheilung der Regenmenge, als in der Geringfügigkeit der Jahressummen überhaupt.

Neumayer hat sich auch die Frage gestellt, wie sich die Regenmenge zur Tageszeit verhält, ob mehr Regen bei Tag oder bei Nacht fällt. Die Entscheidung liegt in folgenden Zahlen:

Regenmenge in Millimeter.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Tag	68·3	80·9	99·6	72·9	321·7
Nacht	70·1	86·6	82·8	64·5	304·1
		Dauer in Stunden			
Tag	76·5	57·5	53·2	55·4	242·6
Nacht	85·2	65·9	59·6	60·9	271·6

In der kühleren Jahreszeit regnet es also ein wenig mehr bei Nacht als bei Tag, in der wärmeren Jahreszeit fällt entschieden mehr Regen bei Tage. Die Dauer der Niederschläge ist zu allen Jahreszeiten bei Nacht grösser. Im Jahresmittel fällt innerhalb 24 Stunden das Minimum der Dauer der Niederschläge auf 1^h 50^m NM. die grösste Dauer auf 12^h 59^m Nachts.

Als grösste Regenmengen innerhalb 24 Stunden führt Neumayer an: 86·9 Mm. vom 10. zum 11. Febr. 1857; 65·7 Mm. in 20 Stunden am 9. Dec. 1860; 60·2 Mm. am 31. Jänner 1861 in 11 Stunden. Diese Angaben werden aber bei weitem übertroffen durch die Regenmenge des 27. November 1849 von 177·8 Mm.

Im Durchschnitte hat Victoria jährlich 16 Gewitter, davon kommen 5 auf das Frühjahr, 6 auf den Sommer, 3 auf den Herbst und 2 auf den Winter.

Als tägliche Vertheilung der Gewitter zu Melbourne erhält man in fünfjährigen Mitteln:

	Vormittag				Nachmittag			
	12—3h.	3—6h.	6—9h.	9—0h.	0—3h.	3—6h.	6—9h.	9—12h
Jahr .	4·2	4·4	0·8*	1·4	4·6	9·2	9·4	7·2

Die Gewitter sind meist schwer und von heftigen Regengüssen begleitet. Ausserdem wird häufig Wetterleuchten in rascher Aufeinanderfolge beobachtet. Von besonderem Interesse ist die Thatsache, dass in den Monaten August und September sowohl in den südlichen Theilen des Continentes als den naheliegenden Meerestheilen Blitze von sphärischer Form häufiger sind.

Hagelschläge kommen namentlich im Frühjahre und zu Ende des Winters vor, ausnahmsweise auch im Sommer.

Interessant und wichtig sind die eingehenden Studien über die atmosphärische Elektricität. Die positive Luftelektricität erreicht im Laufe des Jahres ihre kleinste Spannung im März, in der heissen Jahreszeit, ihre grösste Intensität fällt auf den Juni, in die kühle Jahreszeit. Zu denselben Resultaten ist man bekanntlich auch in unserem Klima gelangt, wie besonders die neueren sorgfältigen Messungen Dellmann's gezeigt haben. Negativ ist die elektrische Spannung hauptsächlich während heisser Winde, wenn Staubwolken die Atmosphäre durchziehen, und bei heftigen Regen; in den letzteren Fällen ist die negative Spannung so gross, dass lebhafte Funken aus dem Instrumente erhalten werden können. In welcher Correlation Windrichtung und Elektricität stehen, ergibt sich aus folgender Tabelle:

Positive Elektricität.
Scalentheile.

	S	SO	O	NO	N	NW	W	SW
Jahr	3·0	3·8	**4·1**	3·4	2·5	2·4*	2·6	2·7
Juli	5·0	5·6	**6·6**	5·1	2·7	2·7	2·5*	3,8
Januar	2·5	**3·2**	3·2	2·5	2·3	2·3*	2,3	2·6

Zu allen Jahreszeiten bringt der Passat die grösste Spannung der positiven Elektricität. „Der Polarstrom hat entschieden die grössere Luftelektricität", sagt Dellmann (Fortschritte der Physik 1859, S. 597) „und ich erinnere an die Beobachtungen von Thomson, welcher eine besondere Steigerung der elektrischen Spannung bei Ostwind beobachtet hat. Aber der Polarstrom schwächt seine Elektricität immer mehr ab beim Fortschreiten, weil er immer unten ist, also an die Erde abgiebt, und weil er in immer wärmere Gegenden kommt. Auf dem Gebiete elektrischer Erscheinungen ist der Gegensatz nothwendig, der Aequatorialstrom muss negative Elektricität haben, dafür sprechen auch die Erscheinungen; der Regen bringt uns die negative Elektricität des Aequatorialstromes herunter".

Der Gegenstand ist interessant genug, dass wir eine weitere Bestätigung von ganz anderer Seite hier anfügen dürfen. K. v. Fritsch erzählt in seinen meteorologischen und klimatographischen Beiträgen zur Kenntniss der Canarischen Inseln[1]): „In der meeresnahen Region gelang es weder Piazzi Smyth noch mir im Passatwind Elektricität nachzuweisen. Bei der ersten Besteigung des Teyde (2. Sept. 1862), in 1700 Meter

---

[1]) Geogr. Mitth. Jahrgang 1866.

ober der Region der Passatwolken erhielt ich zuerst positive Elektricität. Ebenso fand ich 12 Tage später beim Herabsteigen nahe der oberen Grenze der Passatwolken die Luft positiv elektrisch. Auch am 30. Mai 1863 zeigte auf der Spitze des Teyde der NO-Passat positive Elektricität, während auf tieferen Stationen keine elektrische Ladung der Atmosphäre wahrgenommen werden konnte. — Am 11. September 1862 zeigte aber der Antipassat auf dem Gipfel des Teyde auf's Deutlichste die entgegengesetzte Elektricität von der am Tage vorher im Passat-Gebiet beobachteten, die negative. Da Piazzi Smyth auf Guajara im oberen Theile des Passates stets negative Ladung fand, so oft eine Ladung überhaupt vorhanden war, so halte ich mich zu dem Schlusse berechtiget, dass zwar die Elektricität des Passates und Anti-Passates bisweilen wechselt, dass aber diese entgegengesetzten Luftströmungen auch entgegengesetzte Elektricitäten besitzen, wie dies ja längst vermuthet worden ist."

Diese Darstellungen werden ergänzt durch die folgende Windrose für negative Elektricität, welche aber nicht die Intensität, sondern die relative Häufigkeit des Auftretens bei verschiedenen Windrichtungen angibt:

Negative Elektricität.

Procente.

Jahr	12·8	6·0	3·8*	14·1	**33·0**	9·5	10·3	10·4
April bis . . September .	5·0	1·4*	2·2	16·4	**40·1**	10·5	14·4	9·9

Die äquatorialen Nordwinde, welche Wolken und als Landwinde auch Staub herbeiführen, bringen am häufigsten negative Elektricität, besonders von April bis September; in der andern Hälfte des Jahres bringen auch die Südwinde häufig eine negative Spannung. Bei Windstillen ist die Spannung der positiven Elektricität grösser als im Mittel, besonders im Winter.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Mittel	3·57	3·04	2·49	2·53
Calmen . . .	6·27	4·50	2·92	3·31

Im Juli ist der Ueberschuss am grössten 7·04 gegen 3·51 im Mittel. Die negative Elektricität vertheilt sich nach der Himmelsansicht folgendermassen: (Procente aller Beobachtungen)

	Regen	Staub	Heiter	Cum. Strat. u. Nimbus	Rest d. Beobachtg.
Jahr	29·7	27·8	10·4	15·3	16·8

Die positive Elektricität hat täglich zwei Maxima und zwei Minima der Intensität, deren Eintrittszeiten und Grössen folgende sind:

	Vormittag		Nachmittag		
	2. Min.	1. Max.	1. Min.	2. Max.	Amplitude
Jahr	2h. 36m.	7h. 37m.	1h. 36m.	9h. 9m.	
(Betrag) . .	2·34	3·84	1·74	3·71	2·10
Juli	3h. 32m.	9h. 0m.	2h. 2m.	7h. 10m.	
	2·61	5·13	2·64	4·44	2·49
Januar . . .	2h. 8m.	6h. 49m.	1h. 34m.	9h. 46m.	
	2·24	3·53	1·58	3·23	1·95

Auch diese Beobachtungen stimmen mit unseren bisherigen Erfahrungen über die tägliche Periode der Luftelektricität. Gehen wir nun über zu den Resultaten der Insolationsbeobachtungen und zu den Bodentemperaturen. Die Beobachtungen über directe Insolation wurden angestellt mit einem Max.-Thermometer von Casella, 4′ 5″ über dem Boden; die Ausstrahlung wurde beobachtet an einem Min.-Thermometer, welches im Brennpunkte eines versilberten parabolischen Hohlspiegels von 6·4″ Oeffnung und 2·4″ Zoll Tiefe, angebracht war. Die Anordnung stimmt völlig überein mit der von Daniell im Pflanzengarten zu Chiswik. Dies ermöglicht eine directe Vergleichung der Resultate, welche Neumayer in Melbourne erhalten hat, mit den fünfzehnjährigen Mittelwerthen für London, welche Dove bearbeitet[1]) und auch schon jenen für Melbourne gegenübergestellt hat[2]).

		Mittlere Maxima		Mittlere Minima		Mittlerer Unterschied der Wärme im Freien und im Schatten		Differenz d. Maxima im Freien u. im Schatten	
London	Melb.	London	Melbourne	Lond.	Melbourne	Lond.	Melbourne	Lond.	Melbourne
Dec.	Juni	32·4	41·9	7·4	10·5	3·9	8·0	10·4	17·3
Jänner	Juli	33·5	43·9	8·2	12·5	4·2	8·3	10·7	17·5
Febr.	Aug.	33·4	42·2	8·1	11·7	3·9	8·3	10·4	17·6
März	Sept.	28·5	41·3	5·8	11·6	3·2	8·4	9·0	17·2
April	Oct.	22·3	36·8	3·1	8·6	2·2	8·1	7·1	17·2
Mai	Nov.	13·6	29·9	0·3	6·6	0·6	6·4	3·6	14·1
Juni	Dec.	9·3	25·7	—0·7	4·9	—0·2	5·7	2·0	12·4
Juli	Jänner	7·6	26·0	—2·8	2·7	—0·1	5·7	2·3	13·6
Aug	Febr.	11·6	29·8	—1·9	4·3	0·4	6·8	3·8	14·9
Sept.	März	16·0	34·2	—1·2	5·1	1·3	7·4	5·6	16·7
October	April	20·9	37·2	0·2	7·5	1·9	8·0	6·9	17·4
Nov.	Mai	29·0	40·4	3·7	8·9	3·6	8·2	10·2	17·7
Jahr		21·5	35·8	2·5	7·9	2·1	7·4	6·8	16,1

Seinem trockeneren Klima, seiner grösseren Nähe am Aequator und seiner Lage auf der südlichen Hemisphäre entsprechend, wo der Sommer mit der grössten Sonnennähe der Erde zusammenfällt, hat Melbourne eine viel grössere Intensität der Insolation als London. Es wird behauptet, dass in Australien

[1]) Ueber die Temp. einer der Insolation und Ausstrahlung ausgesetzten Bodenfläche. Abhandlungen der berliner Akad. 1844.

[2]) Die Insolation auf der südlichen Halbkugel. Z. f. Erdkunde 1864.

der Temperaturunterschied im Freien und im Schatten schon direct auffallend fühlbarer sei, als in Europa; die letzten vier Columnen machen dies Verhältniss durch Zahlen anschaulich. Die Schattenwärme geht keineswegs parallel mit der Insolation, sondern letztere steigt im Sommer rascher, ein Verhältniss, welches London weit auffallender zeigt als Melbourne (siehe die beiden letzten Columnen). Für die Beantwortung der Frage nach der Wärmesumme, deren eine Pflanze zur Entwicklung bedarf, ist daher die Schattenwärme ungenügend [1]). Die Beobachtungen über Insolation, die zu Adelaide angestellt wurden mittelst eines Thermometers mit geschwärzter Kugel im luftleeren Raum, gestatten keine directe Vergleichung mit den vorhergehenden. Die absoluten Maxima zu Melbourne und Adelaide waren: Melbourne 1859 Febr.: 59·9° C., 1861 Jänner 57·9°, 1862 Febr. 57·3°. Zu Adelaide wurden 1862 beobachtet: 74·5° C. im Dec. und Jänner, 68·3° im Nov., 66·6° C. im Febr. und März.

Die Rolle, welche der Wasserdampf der Atmosphäre gegenüber der Wärmeausstrahlung spielt, ist von grossem theoretischen und praktischen Interesse für die Meteorologie. Nach Tyndall ist der Wasserdampf ein kräftiger Wärmebewahrer für die Erdoberfläche. Er allein verhütet einen grossen Wärmeverlust durch Strahlung, während trockene Luft die Wärmestrahlen ungehindert in den Weltraum entweichen lässt.

Neumayer kommt durch seine Beobachtungen zu folgenden Schlüssen. Die absolute Quantität der Wasserdämpfe allein, scheint, soweit die Verlässlichkeit der Beobachtungen in dieser Hinsicht reicht, kein Kriterium für den Grad der Wärmestrahlung zu liefern; die relative Feuchtigkeit hingegen ist von grossem Einfluss auf die Radiation, ein grosser Grad der Feuchtigkeit trifft stets zusammen mit einer verminderten Wärmestrahlung.

Wärmestrahlung.

Zahl der Beobachtg.	Feuchtigkeits Proc.	Lufttemp. Celsius	Lufttemp. minus Radiation	Zahl der Beobachtg.	Lufttemp. Celsius	Lufttemp. minus Radiation
190	22·4	29·3	2·65	74	25·5	1·96
406	40·2	21·9	2·60	135	22·6	1·80
244	47·5	20·0	2·46	522	20·1	2·14
322	57·5	16·7	2·18	740	17·4	2·09
322	67·4	14·4	2·06	919	14·4	2·08
357	72·5	12·8	1·96	881	12·1	1·99
458	82·6	10·8	1·87	747	9·1	1·89
426	87·4	9·8	1·78	251	5·3	1·64
223	96·6	6·3	1·42			

[1]) Dove, die Insolation auf der südlichen Erdhälfte. Zeitsch. f. Erdk. 17. Band 1864.

Die zweite Reihe soll zeigen, dass es nicht die absolute Temp. der Luft ist, welcher die Vergrösserung der Ausstrahlung bei höherer Lufttemp. und relativer Trockenheit zugeschrieben werden darf.

Es wird uns wohl zugestanden werden, der Wichtigkeit des Gegenstandes wegen die analogen Resultate einer ähnlichen Untersuchung hier kurz anzuführen; dieselben scheinen aber auch den Einfluss der absoluten Feuchtigkeit auf die Wärmestrahlung nachzuweisen. Colonel Strachey suchte aus den Beobachtungen zu Madras von 1841—44 für wolkenlose Tage die Grösse der Temperaturänderung von 6^h 40^m Abends bis 5^h 40^m Morgens zu bestimmen für verschiedenen Dunstdruck.

Dunstdruck	23·6	21·6	18·3	16·5	14·7	Mm.
Temp.-Aenderung . . .	2·7	3·4	4·0	4·6	4·8	Grad Cels.
Temp. um 6^h 40^m . . .	29·9	29·2	26·9	26·0	24·9	„ „
Zahl der Beobachtungen	27	13	23	32	8	

Die klaren Tage von 4—25 März 1850 zu Madras ergaben:

Dampfdruck . .	24·4	21·6	20·5	19·1	18·0	16·7	15·4	14·1	11·0
Temp.-Aenderung	3·7	3·9	4·6	4·8	5·7	7·0	6·7	7·3	9·2

Die Temperaturen während dieser Zeit um 6^h 40^m lagen zwischen $26{\cdot}1^0$ und $29{\cdot}3^0$ C.

Umgekehrt stieg die Temp. von 5^h 40^m Morgens bis 1^h 40^m Nachm. bei verschiedenem Dunstdruck in verschiedenem Maasse:

Dunstdruck . . .	20·9	18·7	17·0	14·6	13·0	10·0	Mm.
Temp.-Steigerung	6·9	8·4	10·8	12·4	13·5	15·0	Grad Cels.

Aus diesen Zahlen scheint der Einfluss des Wasserdampfes auf die Insolation und Strahlung mit Evidenz hervorzugehen.

Die Beobachtungen über die Temperatur des Erdbodens und deren Aenderungen im Zusammenhange mit der täglichen und jährlichen Periode der Lufttemperatur erstreckten sich zu Melbourne auf die Tiefenstufen: Oberfläche des Bodens, 14 Zoll engl., 31 Zoll, 65 Zoll und 100 Zoll. Stellen wir den jährlichen Gang in dieser Tiefenscala durch Abweichungen von den Jahresmitteln dar, so erhalten wir folgende Uebersicht:

Jährlicher Gang der Bodentemperatur zu Melbourne.

Temperatur Celsius.

	Oberfläche	14 Zoll	31 Zoll	65 Zoll	100 Zoll	Luft
Jahresmittel	16·4	15·8	15·7	15·9	15·6	14·4
December .	+ 6·0	+ 4·8	+ 3·9	+ 2·6	+ 1·2	+ 3·7
Jänner . . .	+ 8·8	+ 7·0	+ 6·2	+ 4·7	+ 3·0	+ 5·5
Februar . .	+ 6·2	+ 6·5	+ 6·4	+ 5·6	+ 4·2	+ 4·3
März . . .	+ 4·8	+ 5·2	+ 5·4	+ 5·3	+ 4·4	+ 3·9
April . . .	— 0·6	+ 0·3	+ 1·4	+ 2·4	+ 2·9	+ 0·3
Mai	— 4·5	— 3·1	— 2·1	— 0·6	+ 0·7	— 2·5
Juni	— 7·1	— 5·6	— 4·9	— 3·3	— 1·7	— 4·8
Juli	— 7·9*	— 6·7*	— 6·5*	— 5·0	— 3·4	— 5·7*
August . . .	— 5·9	— 6·2	— 6·5*	— 5·6*	— 4·7*	— 4·4
September	— 3·3	— 3·8	— 4·1	— 4·1	— 3·8	— 2·5
October . .	+ 0·5	— 0·7	— 1·0	— 1·9	— 2·3	— 0·1
November .	+ 4·2	+ 2·4	+ 1·8	+ 0·4	— 0·6	+ 2·1
Amplitude .	16·7	13·7	12·9	11·2	9·1	11·2

In diesen Zahlenreihen spricht sich das Gesetz des Wärmeganges im Boden sehr anschaulich aus: die Verspätung der Extreme der Temp. mit der Tiefe, die Abnahme der jährlichen Schwankung. Die Rechnung gibt als Eintrittszeiten der Maxima und Minima:

	Luft	Oberfl.	14 Zoll	31 Zoll	65 Zoll	100 Zoll
Max.	29·5 Jänner	19·8 Jänner	6·6 Febr.	11·9 Febr.	20·0 Febr.	1·7 März
Min.	12·5 Juli	7·0 Juli	25·9 Juli	29·8 Juli	9·5 Aug.	20·6 Aug.

Ueber die täglichen Temperaturschwankungen im Boden müssen wir auf das Original selbst verweisen. Wir bemerken nur, dass im Jänner an der Oberfläche des Bodens das Max. (37·4° C.) um 1^h Nm. eintritt, das Min. (15·1° C.) um 4^h Morgens, die Schwankung beträgt 22·3° C. Im Juli wird das Max. 14·0° C. um 12^h 53^m erreicht, das Min. 5·6° um 6^h 10^m Vorm. Schon in 14 Zoll Tiefe ist im Jänner die Differenz zwischen dem täglichen Max. und Min. auf 0·86° herabgesunken, im Juli ist sie noch kleiner, sie beträgt dann nur 0·43° C.

Wir schliessen mit der Darstellung des Einflusses der Windesrichtung auf die Witterungsverhältnisse, ein Gegenstand, der eine besondere Wichtigkeit dadurch erlangt, weil er für die südliche Halbkugel neu ist, und uns die Richtigkeit der für die nördliche Erdhälfte abgeleiteten Sätze auch für die südliche verbürgt.

Dr. Neumayer hat für jede der 16 Windrichtungen die Mittel des Luftdruckes, der Temperatur, des Dunstdruckes, der Bewölkung, der Regenverhältnisse, der elektrischen Spannung, der Häufigkeit des Nebels und Thaues für jeden Monat abgeleitet und für die ersteren Elemente auch durch periodische Formeln dargestellt. Wir haben sie aus Gründen der leichteren Uebersichtlichkeit auf 8 Richtungen reducirt und können hier nur die Mittel der Jahreszeiten für die wichtigsten Elemente wiedergeben.

Barometrische Windrose 700 Mm. +

	S	SO	O	NO	N	NW	W	SW
Winter .	64·0	65·1	**65·2**	62·6	59·4	59·0*	61·3	63·1
Frühling	60·7	**61·0**	60·3	58·8	57·1	56·7*	57·9	59·6
Sommer	57·9	**58·1**	57·2	55·5	54·0*	54·1	55·3	56·7
Herbst .	61·5	**62·5**	62·4	60·3	58·3*	58·8	60·4	61·0

Die vollständige Uebereinstimmung der Aenderung des Luftdruckes mit der Windrichtung mit jener in der nördlichen Zone fällt sogleich in Augen, wenn man bedenkt, dass die Drehung des Windes von S über O nach N u. s. w. der Drehung von N über O nach S bei uns entspricht. Dies ist um so bemerkenswerther, als in Südaustralien der N und NW (Aeq

strom) nicht ein Seewind wie bei uns, sondern ein Landwind ist. Die Uebereinstimmung geht so weit, dass auch wie bei uns das Minimum des Luftdruckes im Winter westlicher, das Maximum östlicher liegt, als im Sommer[1]).

Windstillen erhöhen den Luftdruck am meisten im Winter, der Unterschied vom Mittel beträgt für den

Winter + 4·6 Frühling + 1·7 Sommer + 0·3 Herbst + 1·7 Mm.

Bei der thermischen Windrose ist der Einfluss des Meeres im Süden (zunächst der grossen Bai Port Philipp) und des im Sommer hoch erhitzten Innenlandes im Norden viel auffälliger und bewirkt das Erscheinen secundärer Maxima und Minima. Es wird deshalb am besten sein die berechneten Werthe wiederzugeben, welche von zufälligen Störungen, wie sie schon die kurze Beobachtungszeit mit sich bringt, mehr befreit sind.

Grade Celsius.

	S	SO	O	NO	N	NW	W	SW
Winter . .	9·8	8·6	8·0*	9·3	10·3	9·7	9·0	9·6
Frühling . .	14·5	12·7	12·5	15·4	16·5	13·9	12·2*	13·7
Sommer . .	19·6	17·2	17·0	21·6	23·4	19·1	15·9*	18·1
Herbst . . .	15·7	13·9	13·5*	15·4	16·2	14·4	13·7	15·3

Der südliche Seewind bringt zu allen Jahreszeiten ein zweites Wärmemaximum, welches im Winter relativ am grössten ist. Die Westwinde sind im Frühlinge und Sommer die kältesten Winde, im Winter und Herbst sind es die Ostwinde[2]).

Ganz abweichend von dem bisher bekannten thermischen Verhalten der Winde nimmt zu Melbourne die Differenz zwischen dem kältesten und wärmsten Winde vom Winter zum Sommer zu. Dies erklärt sich durch die heissen Winde, welche im Sommer aus dem erhitzten Inneren von Australien ausgehen, ähnlich wie von den Wüsten der alten Welt. Die heissen Winde aus dem Innern des Landes, sagt Neumayer, bilden ein wichtiges

---

[1]) Die genauere Lage der Extreme, nach der Formel (für 16 Windrichtungen) berechnet, ist:

Winter	Max.	OSO	Min.	NNW	Unterschied	6·73 Mm.
Frühling	„	SO bei S	„	NW bei N	„	4·37 „
Sommer	„	SO bei S	„	NNW	„	4·29 „
Herbst	„	OSO	„	N bei W	„	4·50 „

[2]) Die genauere Lage der kältesten und wärmsten Punkte der Windrose und ihre Temperaturen sind:

	Maximum		Minimum		Differenz
Winter	N bei W	10·3°	O bei S	7·9°	2·4°
Frühling	N „ O	16·7	OSO	12·1	4·6
Sommer	N „ O	23·6	W	15·9	7·7
Herbst	N „ O	16·3	OSO	13·3	3·0

Element in der Klimatologie des südlichen Theiles des australischen Continentes. Melbourne und Castlemaine haben durchschnittlich 14 Tage mit heissen Winden, im Mittel für die ganze Colonie beträgt ihre Zahl 8—9 im Jahre. Während der Zeit, zu welcher gegen Norden hin heisse Winde vorherrschen, wehen östlich von Port Philipp (Bai südlich von Melbourne) meistens SO und Ostwinde, während in den Ebenen um Camperdown der Wind W oder SW ist. Welchen Temperaturwechsel im Jänner ein Umschlagen des Windes von N nach W für Melbourne mit sich führt, ergibt sich aus folgenden Zahlen:

Jänner. (Grade Celsius.)

O	ONO	NO	NNO	N	NNW	NW	WNW	W
20·0	21·2	20·9	24·2	27·2	25·4	18·9	18·5	19·2

Was die Abhängigkeit der Feuchtigkeit von den Winden anbelangt, so macht sich hier ebenfalls der ausgleichende Einfluss der Lage des Meeres und Landes geltend, welcher die Feuchtigkeit der Nordwinde abschwächt, die der Südwinde erhöht, und hiedurch den Einfluss der Winde als gering erscheinen lässt. Wir geben darum nur die berechneten Werthe für Winter, Sommer und das Jahr:

Dunstdruck in Millimetern.

	S	SO	O	NO	N	NW	W	SW
Winter . .	7·3	6·9	6·7	6·9	7·0	7·0	7·2	7·4
Sommer	10·4	10·2	10·6	11·1	10·5	9·7	9·9	10·5
Jahr . . .	8·7	8·5	8·7	8·9	8·7	8·4	8·5	8·8

Die heissen Nordwinde aus dem Inneren bringen eine plötzliche Verminderung der relativen Feuchtigkeit, wie die folgenden Mittelwerthe für den Jänner zeigen:

Jänner. Relative Feuchtigkeits Proc.

O	ONO	NO	NNO	N	NNW	NW	WNNW
68	64	65	51	41	44	63	63

Für die Grade der Bewölkung 0—10 ergaben sich folgende Mittel der Hauptwinde:

	S	SO	O	NO	N	NW	W	SW
Winter	5·7	5·2	4·7*	5·2	6·4	6·4	7·5	7·3
Frühling	6·2	6·2	5·7	4·7*	5·5	6·3	7·3	7·2
Sommer	5·4	5·6	5·3	4·7*	4·9	5·4	6·5	6·4
Herbst	5·4	5·1	5·2	5·0*	5·6	6·2	7·1	6·8

Der Ostseite der Windrose entspricht die grösste Heiterkeit des Himmels, der Westseite die grösste Trübung wie bei uns, und im Winter zeigt der Nord, obgleich er Landwind, das normale Maass der Trübung.

Schliessen wir mit den Regenverhältnissen. Neumayer hat mehrere Regenwindrosen berechnet. Den besten Einblick

gewährt folgende, welche angibt, wie viel Minuten Regenfall auf jede volle Stunde des Wehens des betreffenden Windes kommt.

Regenwindrose:

	S	SO	O	NO	N	NW	W	SW
Winter	7·8	10·7	6·9	4·4*	6·8	7·9	15·4	13·5
Frühling	4·8	4·7*	6·8	5·3	5·3	6·0	11·7	10·6
Sommer	5·0*	5·2	8·4	7·8	5·0*	6·5	7·1	7·8
Herbst	5·8	6·6	5·7	5·0*	5·2	7·6	10·2	10·0

Das ganze Jahr hindurch behauptet sich der Westwind als Regenwind, er ist es ja auch, der wie wir gesehen, die grösste Trübung bringt. Dadurch erklärt sich nun auch seine niedrige Temperatur in der wärmeren Jahreszeit. Auffallend ist die Zunahme der Regendauer bei östlichen Winden im Sommer, welchen aber keineswegs eine grössere Regenmenge zu entsprechen scheint, welche im Gegentheile dann dem SW- und Südwind zukommt.

Regenmenge in Procenten der Gesammtsumme

	S	SO	O	NO	N	NW	W	SW	Calme
Winter	5·7	4·5	2·2	12·8	21·8	10·5	24·0	14·3	2·9
Sommer	19·3	11·4	7·1	10·9	7·2	5·6	12·3	18·8	3·7
Jahr	11·3	7·1	4·8	11·9	14·1	9·7	20·5	17·2	3·6

Im Winter fällt der meiste Regen bei Nord und NW-Wind, im Sommer bei den dann allerdings vorherrschenden südlichen Seewinden.

Wir können nichts besseres thun als diese auf Zahlen begründete trockene Darstellung des Zusammenhanges von Witterungscharakter und Windrichtung durch die treffliche allgemeine Schilderung zu beschliessen, welche Dr. Neumayer selbst davon gegeben hat.

Wenn der Barometerstand ein sehr hoher, die Temperatur verhältnissmäsig eine niedrige ist, weht gewöhnlich ein leichter Wind aus SO, ausgenommen im Sommer, wo er aus dieser Richtung ziemlich heftig bläst. Der Polarstrom hat eingesetzt, der Himmel ist leicht mit Cumulus-Wolken bedeckt, die Spannung der positiven Elektricität ist mässig hoch. Oft sinkt dann früh am Morgen der Wind zu einem leichten Lüftchen, das Barometer zeigt eine Neigung zu fallen, die Wolkenbildung nimmt zu, der Wind geht nach Osten. Dieser Zustand ist von keiner langen Dauer. Cirrus und Cirrostratus erscheinen in den höheren Regionen, das Barometer fällt rasch, während die Temp. steigt. Der Wind weht mit wachsender Stärke aus NO, während die Spannung der positiven Elektricität abnimmt. W

der Wind, wie dies oft im Winter der Fall, in dieser Himmelsgegend sich festsetzt, so ist er von feinem Staubregen, Nebel oder starkem Thau begleitet, immer noch an Stärke wachsend. Häufiger noch läuft er nach Nord herum, weht mit grosser Heftigkeit, Wolken von Staub aufwirbelnd. Die Temp. ist dann bedeutend höher, während Luftdruck sowohl als elektrische Spannung abnehmen. Der Wolkenschleier wird dichter, im Sommer stellt sich ein heisser Wind ein, der die Temperatur gelegentlich bis zur Höhe von 35·3° C. im Schatten steigen macht, und die relative Feuchtigkeit auf 10 Procent reducirt. Das Elektrometer gibt lebhafte Funken, und die spontane Verdunstung erreicht in solchem Falle in 24 Stunden den hohen Betrag von 16 Millimeter. Ein heisser Wind dauert in der Regel nur 6—7 Stunden an, ausnahmsweise auch 2 Tage; ein grosses Schwanken der Wetterfahne nach Westen hin, sowie schwankender Luftdruck verkünden meist um Mittag, dass die Luftströmung sich nach NW gewendet. Der Himmel ist jetzt theilweise mit Cumulostratus bedeckt, in den höheren Regionen jedoch verweilen noch immer Cirrostratus-Wolken. Nachdem eine Weile Stille eingetreten, geht die Windfahne reissend schnell nach W, WSW und SW, der Himmel bedeckt sich mit schweren Nimbus und nun fällt Regen, erst in grossen Tropfen, dann im stetigen Ergusse. Die Quecksilbersäule des Barometers, welche bei NNW-Wind ihr Minimum erreicht hatte, steigt nun rasch, während das Thermometer in einem Zeitraum von weniger als 10 bis 15 Minuten häufig um 8 bis 13 Grad C. fällt. Wenn der Wind heftig aus SW blässt, so ergiesst sich der Regen in Strömen, Blitzstrahlen erleuchten den ganzen Himmel und ein Gewitter stellt wieder das Gleichgewicht der atmosphärischen Elektricität her. Mit abnehmendem nach Süden hin neigendem Winde beginnt der Himmel sich aufzuklären, das Barometer fährt zu steigen fort, bis es wieder bei SO mit einer niedrigen Temp. sein Maximum erreicht, und so hat sich in einem Zeitraum von 8 oder 10 Tagen ein Kreislauf der Witterung vollendet. Dies ist der Gang der Dinge mehr im Sommer und der Nähe des Frühlings und Herbstes, als im Winter, wo Nordwinde vorherrschen, die nach einer Periode ruhiger Witterung bei sehr niedrigem Barometerstande in heftige Winde aus WNW übergehen, die in Stössen blasen und häufig von starken Regenschauern und Hagel begleitet sind. Die plötzlichen Windwechsel von NW nach SW sind für den Schiffer an dieser Kü

gefährlich, namentlich im Frühlinge. Stets, wenn es aus NNW oder NW weht, sollte das Barometer, das dann im stetigen Fallen ist, häufig beobachtet werden, und sobald das Quecksilber ruhig wird, und der Wind anscheinend in Stille übergeht, sollte man auf ein Umspringen desselben nach SW, das gewöhnlich mit furchtbarer Heftigkeit eintritt, vorbereitet sein.

In der Nähe der Küste ist dieser Wechsel meist gegen 8^h Abends, in grösserer Entfernung später oder am frühen Morgen zu erwarten.

An der östlichen Küste des Continentes wehen im Winter, hauptsächlich im Juni und Juli, wüthende Stürme von einem rotatorischen Charakter aus O und OSO; sie sind gewöhnlich von überaus schweren Regengüssen und Sturmfluthen begleitet, so wie von einem niedrigen atmosphärischen Drucke. Die Wetterfahne läuft in diesen Fällen durch SO, S und SW, während der Sturm mit ausserordentlicher Heftigkeit bläst, und endlich mit steigendem Barometer in WNW oder NW erstirbt. Das Herannahen dieser gefährlichen Phänomene ist durch einen drohenden, fahl aussehenden Himmel angezeigt, oft auch durch lebhaftes Wetterleuchten im Norden, während die See zur selben Zeit sich in schweren langen Wogen der Küste zuwälzt.

Kleinere Mittheilungen.

(*Ueber die Berechnung von Höhen aus dem beobachteten Barometerstande.*) In den Proceedings of the Royal Society of Edinburgh macht Alexander Buchan einige wichtige Bemerkungen über die Berechnung von barometrischen Höhen-Messungen [1], wie dieselbe gewöhnlich von Reisenden vorgenommen wird. So lange man sich in civilisirten Ländern bewegt, ist es möglich den beobachteten Luftdruck mit jenem einer nicht allzu entfernten Station zu vergleichen, deren Höhe bekannt ist. Anders verhält sich aber die Sache, wenn die Höhe eines Punktes in einem Lande, z. B. Afrika bestimmt werden soll, in welchem eine Vergleichsstation fehlt. In dem Journale der Royal Geographical Society ist bei Gelegenheit der Berechnung der Höhenmessungen Speke's gesagt, dass als mittlerer Luftdruck am Niveau des Meeres 29·92 engl. Zolle (nahezu 760^{Mm}) angenommen wurde; in einer „Anleitung für Reisende“ in demselben

---

[1] Note on the determination of heights chiefly in the interior of continents, from observations of atmospheric pressure, by Alexander Buchan.

Journale ist dagegen die Vorschrift enthalten, man solle einen Luftdruck von 30 engl. Zollen (761·99^{mm}) als den normalen im Niveau des Meeres annehmen.

Buchan weist nun darauf hin, dass der normale Luftdruck der verschiedenen Länder nach den Jahreszeiten häufig beträchtlich verschieden sei. Für Barnaul beträgt z. B. der normale Luftdruck (auf das Meeresniveau reduzirt) nach 19-jährigen Beobachtungen im Jahre 29·954 engl. Z. = 760·82^{mm}, im Jänner 30·293 engl. Z. = 769·43^{mm}, im Juli dagegen nur 29·536 engl. Z. = 750·20^{mm}. Wollte man also von einem normalen Luftdrucke von 29·9 engl. Z. ausgehen und darnach die Seehöhe des Baikal-Sees berechnen, so könnte man aus Beobachtungen im Jänner eine Höhe von 400, aus Beobachtungen im Juli eine Höhe von 1080 Fuss erhalten, was einen Unterschied von 680 Fuss gibt.

Auf diese Weise erklärt es sich beispielsweise, dass die Höhe des todten Meeres mittelst einer Barometer-Beobachtung am 28. November 1838 zu 1429 (engl.) Fussen unter dem mittelländischen Meere bestimmt werden konnte, während die Depression nach dem Nivellement englischer Ingenieure blos 1296 Fuss beträgt.

Man ging eben von dem Normalwerthe 29·9 engl. Zolle aus, während der mittlere Luftdruck ober dem todten Meere zu Ende Novembers 30·035″ = 762·88^{mm} beträgt, so dass die angenommene barometrische Differenz um nahezu 3^{mm} zu gross war und daher auch den Höhenunterschied um 133 Fuss zu gross gab.

Da gegenwärtig den Höhen im Innern von Afrika eine bedeutende Aufmerksamkeit zugewendet wird, so gibt Buchan die normalen Werthe des Luftdruckes (auf 0^{0} und auf das Meeresniveau reduzirt) für einige Vergleichsstationen:

	Jänner	Juli		Jänner	Juli
Malta	763·76	762·24	Capstadt	761·22	767·07
Algier	765·80	763·51	Graff Reinet	759·70	767·57
Laghuat	763·76	758·43	Maritzburg	759·19	766·81
Gibraltar	766·56	763·51	Mauritius	760·72	766·81
Christiansburg	759·95	763·00	Aden	762·75	754·11
St. Helena	763·26	766·56	Alexandrien	763·51	756·91
Grahamstown	759·70	765·80			

Da der Luftdruck zu Graff Reinet und Maritzburg im Jänner von jenem im Juli ungefähr um 7·6^{mm} verschieden ist, so können, wenn man die jährliche Variation des Luftdruckes

Acht lässt, bei Berechnung von Höhen längs des Zambesi Unterschiede zwischen 250 bis 300 Fuss in den Resultaten erhalten werden. Würde man auch die tägliche Aenderung nicht berücksichtigen, so würden Beobachtungen beispielsweise im Juli (Winter) um 9^h Morgens angestellt Höhen ergeben, welche um 350—400 Fuss von jenen verschieden wären, die man im Jänner (Sommer) um 4^h Nachmittags erhielte.

Es ist allgemein bekannt, dass in den Sommermonaten in Central-Asien ein barometrisches Minimum stattfindet. Etwas Aehnliches dürfte auch in Central-Afrika sich ereignen, und der Luftdruck in jenen Gegenden, in welchen die Strahlen der Sonne senkrecht auffallen, beträchtlich tiefer sein als 760^{mm}. Wahrscheinlich bewegt sich dieser Raum tiefsten Luftdruckes mit der Sonne und erreicht seine nördlichste Lage im Juli, seine südlichste im Jänner. Buchan schliesst aus der Vergleichung der oben mitgetheilten Barometerstände, dass der niedrigste Luftdruck in Central-Afrika etwa 754^{mm} (29·70 engl. Zolle), vielleicht noch etwas weniger, betragen möge. Indem Buchan auf die jährliche und tägliche Aenderung des Luftdruckes Rücksicht nimmt, berechnet derselbe die Höhe des Albert Nyanza nach den Beobachtungen Sir Samuel Baker's zu 2550 (engl.) Fussen, also bedeutend geringer als dieselbe gewöhnlich angenommen wird. Ebenso findet er für Gondokoro, welches nach Sir S. Baker eine Seehöhe von 1999 Fuss haben soll, blos 1800 Fuss.

Buchan weist darauf hin, dass manche geographische Probleme, z. B. die Frage, ob der See Tanganyiaka sich in den Albert Nyanza ergiesse, bereits gelöst sein könnten, wenn wir zuverlässige und zweckmässig bearbeitete Barometer-Beobachtungen besitzen würden. Die geographischen Handbücher enthalten noch viele irrige Höhen-Angaben. So z. B. ist die Lage und der Barometerstand für die Stationen in der Nähe des Ural nach den neuesten Angaben folgende:

	Breite	Länge v. Greenw.	Höhe in Fussen	Beob. Jahre	Norm. Luftdruck im Meeresniveau
Bogoslowsk . .	59° 45′	60° 2′	600	26	758·48
Nijni-Tagilsk .	57 57	59 53	730	21	764·22
Catherinenburg .	66 49	60 35	800	18	757·80
Zlatoust	55 10	59 40	1200	28	757·80

Da der Luftdruck zu Nijni-Tagilsk jenen der anderen Stationen um etwa 6^{mm} übersteigt, so scheint es, dass die Höhe der Station Nijni-Tagilsk um etwa 250 Fuss zu hoch angenommen worden ist.

Alexander Buchan bedauert mit Recht, dass man unglücklicherweise gewohnt sei, nur die Höhenangaben, nicht aber die Original-Beobachtungen für barometrische Messungen zu veröffentlichen und dass es daher unmöglich ist, ausgenommen in einzelnen Ausnahmsfällen, die veröffentlichten Höhenangaben nach den von ihm auseinandergesetzten Grundsätzen zu rectificiren.

Buchan schliesst mit dem Wunsche, dass bei Beobachtungen zur Bestimmung von Höhen folgende Daten veröffentlicht werden mögen:

1. Breite und Länge des Ortes,
2. Datum der Beobachtung, und zwar Jahr, Monat, Tag und Stunde,
3. die Beobachtung selbst, die abgelesenen Stände am Quecksilber-Barometer oder Aneroid, oder am Siede-Thermometer,
4. die Temperatur der Luft im Schatten,
5. die Beschaffenheit der Witterung für zwei Tage vor und nach der Beobachtung, um über den Zustand der Atmosphäre und die Sicherheit der Bestimmung sich ein Urtheil bilden zu können.

(*Zur jährlichen Periode der Gewitter-Frequenz.*) Herr Buchan liefert im Journale der schottischen meteorol. Gesellschaft Oktoberheft 1869 eine interessante Abhandlung über die Häufigkeit der Gewitter in Schottland in den einzelnen Monaten. Die Beobachtungen über Gewitter wurden aufgenommen im Jänner 1857, so dass der December 1868 bereits einen zwölfjährigen Zeitraum abschloss. Die Zahl der Beobachter war anfänglich 50, ist aber gegenwärtig auf 80 angewachsen. Herr Buchan theilt das ganze Beobachtungsgebiet in 5 Gruppen: 1. der Nordwesten von Schottland mit den Inseln (den Shettlands-, Orkneys-Inseln und den Hebriden) 2. der Südwesten, 3. die Ostseite von der Pentland Firth bis zur Mündung des Tay, (der NOsten), 4. der Osten, südlich davon bis zur engl. Grenze (SOsten), 5. der Hügeldistrikt von Aberdeen und Perth mit dem Hochlande von Inner-Schottland. Die Beobachtungen selbst werden unterschieden als Donner ohne Blitze, Blitze ohne Donner, Donner und Blitze. Wir reproduciren hier nur die letzte Tabelle, die Zahl der Gewittertage überhaupt betreffend und geben Procente der Jahressummen, da die Tabellen keine Mittelwerthe sondern Summen geben, welche ferner wegen der ungleichen Zahl der Beobach-

tungsstationen in den einzelnen Bezirken keinen Schluss auf die absolute Häufigkeit der Gewitter ermöglichen.

Die Uebereinstimmung der Gruppen 2, 3, 5 schien uns so gross, dass wir es passender fanden sie in eine zusammenzuziehen, welche nun die mittlere Zone Schottlands vorstellt.

Zur Vergleichung sind beigegeben die jährliche Vertheilung der Gewitter im Nordwesten von Island (22jährige Beobachtungen) [1]) und in Frankreich (3 Jahre nach der Gewitterstatistik im Atlas météorologique de l'Obs. Imp.)

	Island	NW Schottl. u. Inseln	Mittel-Schottland	Südost-Schottland	Frankr.
December	22·5	11·4	6·9	4·0	2·3
Jänner	**24·4**	**11·6**	7·8*	5·0*	4·9
Februar	15·3	9·1	6·0	3·4	4·3
März	7·3	5·6	3·1	2·4	8·8
April	5·4	4·3	5·3	5·0	9·7
Mai	1·8	5·3	11·5	15·0	12·2
Juni	0·0	7·4	12·6	**16·8**	12·4
Juli	1·8	10·6*	**13·9**	15·6	**13·3**
August	0·0	9·9	12·2	**16·8**	11·8
September	4·5	7·6	8·6	6·4	11·4
October	4·5	10·1	6·6	6·0	6·8
November	12·6	6·8	5·3	3·5	2·2
Gesammtzahl der Beobachtungen	111	394	1553	499	647

Die jährliche Häufigkeit der Gewitter zeigt in diesen Gruppen eine sehr auffallende Periodicität. Island hat fast nur Wintergewitter, das Minimum im Sommer; im Nordwesten von Schottland ist ebenfalls noch das Wintermaximum überwiegend, während sich schon ein secundäres Maximum auch im Sommer bemerkbar macht; in Mittelschottland zählt letztere Jahreszeit schon weitaus die meisten Gewitter, aber noch bleibt ein schwaches zweites Maximum im Januar ersichtlich, im Südosten von Schottland endlich ist das Sommermaximum noch mehr zur Geltung gekommen, und in Frankreich verläuft die Gewittercurve völlig einfach von einem Minimum im November zu einem Maximum im Juni. Stellt man die Procente nach Jahreszeiten zusammen, so kommt das Verhältniss von Sommer und Winter noch deutlicher zur Geltung.

	Island	NW-	Inner-	SO-Schottland	Frankreich
Winter	62·2	32·1	20·7	12·4	11·5
Sommer	1·8	27·9	38·7	49·2	37·5

[1]) Siehe aus der Zeitschrift 8.

Für Frankreich müssten natürlich die Küsten und West-Departements von den östlicheren getrennt werden, jene haben zahlreichere Wintergewitter, diese bilden den Uebergang zu dem Inneren Europas, wo Wintergewitter eine Seltenheit sind.

Herr Buchan theilt uns auch die Zahl der Gewitter zu Beyrut mit, welche wir in obiger Zusammenstellung nicht mit angeführt haben, da Beyrut einer ganz andern klimatischen Zone, der Subtropenregion mit Winterregen und einem regenlosen Sommer angehört. Wirklich entspricht die Gewittervertheilung völlig der Regenperiode des Jahres:

Beyrut in Syrien, 10jährige Mittel.

Decbr.	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.
0·7	1·1	0·5	0	0·2	0·1	0	0	0	0	0·4	1·0

Es zählt Beyrut also nur 4 Gewitter jährlich, die Vertheilung auf Jahreszeiten in Procenten ist folgende:

Winter 58, Frühling 8, Sommer 0. Herbst 35

J. Hann.

(*Zum Klima von Südaustralien.*) Die nachfolgenden Uebersichten der Meteorologie von Adelaide und Hobarttown sollen das Bild der Klimatologie von Südaustralien vervollständigen. Die Monatmittel des Luftdruckes (7 Jahre), für Adelaide sind nach Buchan gegeben [1]). Die Temperatur ist aus fünfjährigen Temperatur-Differenzen 1858—62 gegen Melbourne [2]) abgeleitet. Die Regenmengen der Jahre 1839—58 sind entlehnt Pet. Geograph. Mittheilungen, Jahrgang 1860 S. 241 (nach dem South Australian Register) und Jahrgang 1865, S. 36, welcher Monatssummen für 1859—62 enthält. Neuere 9jährige (1860—68) Aufzeichnungen über Regenfall und Regentage der einzelnen Monate zu Adelaide nach Charles Tood, Director des Observatoriums daselbst, finden sich im Bull. hebdom. der Assoc. scientifique de France Nr. 139 September 1869.

Die klimatologischen Daten für Hobarttown sind entnommen den Results of meteorolog. Observat. for twenty years for Hobarttown von Francis Abbott (Hobarttown 1861).

---

[1]) The mean pressure of the Atmosphere and the prevailing Winds over the Globe for the months and for the year. Trans. of the R. Soc of Edinburgh Vol. XXV. Ueber diese wichtige Arbeit wird in kurzem ein ausführliches Referat in dieser Zeitschrift gegeben werden.

[2]) Dove die Insolation auf der südlichen Erdhälfte. Zeitschrift für [illegible] kunde. 17. Band 1864.

Adelaide 34° 57′ S. Br. 138° 38′ Oe. L.

	Luftdruck 700 Mm. +	Temp. Cels.	Regenverhältnisse Regenmenge Mm. 1839—48	1849—58	59—68	30 Jahre	Regentage 1860—68	Regenwahrscheinlichkeit
Dec.	56·4	22·3	38·2	23·4	20·0	27·2	6·6	0·21
Jän.	57·0	24·2	6·8*	21·5*	16·5	14·9	3·7	0·12
Febr.	57·5	23·0	17·6	22·4	11·8*	17·3	2·7	0·10
März	59·8	22·0	20·2	27·9	16·8	21·6	5·4	0·17
April	61·3	17·8	43·2	60·3	39·0	47·5	8·4	0·28
Mai	62·2	14·5	53·7	75·0	**89·4**	72·7	14·9	0·48
Juni	61·5	12·2	**73·8**	**87·9**	62·0	74·6	15·3	0·51
Juli	60·5	11·3	70·7	73·9	77·4	74·0	18·4	0·59
Aug.	62·3	12·5	71·1	76·7	57·7	68·5	15·8	0·51
Sept.	58·6	14·6	58·2	54·1	44·6	52·3	14·3	0·48
Oct.	58·0	17·5	45·0	38·1	47·9	43·7	10·9	0·35
Nov.	58·6	20·2	35·8	37·3	18·1	30·4	5·7	0·19
Jahr	59·5	17·7	534·3	598·5	501·2	544·7	122·2	0·33

Hubarttown (Tasmania) 42° 52·2′ S. Br. 147° 27·5 Oe. L. 105′ Seehöhe

K. Observ. 14jähr. Mittel (1841—54) Priv. Obs. 1855—60.

	Luftdruck[1]) 700 Mm. +	Temperatur Mittel[2])	Tägl. Ampl.[3])	Celsius Abs. Max.	Min.[3])	Feuchtigkeit Proc.[4])	Regen Mm.[5])	Regentage[6])	Bewölkung[7])
Dec.	54·85	15·7	11·1	39·4	3·3	68	29·5	10·5	5·5
Jän.	53·94	16·2	11·7	40·6	5·6	68	34·3	8·7	5·7
Febr.	57·04	15·9	10·7	37·8	4·4	71	39·4	7·5	5·7
März	57·06	14·7	10·3	37·1	3·3	71	40·1	9·3	5·4
April	57·98	11·9	8·6	32·2	— 1·1	77	43·7	11·3	5·7
Mai	56·95	9·6	7·3	25·3	— 0·8	81	43·4	13·3	5·7
Juni	57·88	7·4	7·1	22·2	— 1·4	86	47·0	11·8	5·5
Juli	57·24	6·8	6·1	21·1	— 1·2	86	46·7	11·7	5·3
Aug.	55·83	8·0	7·8	22·8	— 1·0	83	45·7	11·5	5·6
Sept.	55·15	9·6	9·0	25·0	— 1·1	79	48·5	15.7	5·7
Oct.	55·64	11·4	10·1	33·1	1·7	75	43·4	14·5	5·6
Nov.	53·89	13·4	10·2	34·7	3·3	73	75·7	11·8	6·1
Jahr	56·11	11·7	9·2	40·6	— 1·4	76·5	537·4	137·6	5·6

---

[1]) 20 Jahre. Die von Fr. Abbot gegebenen Mittel sind nicht correct gebildet, indem bei Bildung des Gesammtmittels der 6jährigen Reihe (Barometer 37′ engl. Seehöhe) dasselbe Gewicht gegeben wurde, wie der 14jährigen, und keine Rücksicht auf die grössere Seehöhedes alten Obs. (105′) genommen worden ist. Hier ist beiden Umständen Rechnung getragen, der Luftdruck durch Anbringung der Corr. — 2 Mm. an die sechsjährige neue Reihe auf die ältere längere reducirt.

[2]) 14 Jahre, ältere Reihe. Das neue Observatorium in der Stadt hat höhere Temperaturen, beide Reihen lassen sich ohne weiteres nicht vereinigen. Die 6jährigen Mittel sind: Jahr 13·76

Dec.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
17·7	18·8	18·1	16·4	14·4	11·0	9·4	8·6	10·5	11·4	13·5	15·2

da trotzdem die absoluten Maxima der älteren Reihe höher sind, als jene der neueren, kann eine ungünstige Aufstellung des Thermometers nicht Schuld daran sein.

[3]) Aus 20 Jahren. [4]) 14 Jahre. [5]) 20 Jahre, aber mit Berücksichtigung der Gewichte beider Reihen. [6]) 6 Jahre. [7]) 20 Jahre.

(*Regenmenge zu Sierra Leone.*) In den 5 Jahren 1847—1851 wurden an dem Militärspital zu Freetown 8·5° N Br. 13·2° W L. von Greenw. 250 Fuss Seehöhe, Messungen des Niederschlages angestellt, nach welchen die monatlichen Regensummen im Durchschnitte und in Millimetern ausgedrückt, folgende sind:

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
17·8	7·9	13·2	100·8	212·8	328·2	615·0	656·3	740·9	317·3	144·2	40·9

Die jährliche Regenmenge beträgt hiernach nicht weniger als 3195·3^{mm} (118·4 Par. Zoll).

(Aus Symons M. Meteor. Mag. III.)

(*Regenmenge zu Malta.*) Symons gibt in seiner Zeitschrift Monthly Meteorological Magazine IV. Band S. 27 die Regenmenge zu Malta für die 6 Jahre 1863—1868. In Millimetern ausgedrückt sind die mittleren monatlichen Regensummen folgende:

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
66·0	40·0	46·3	20·7	2·6	1·7	0·0	4·5	29·7	76·5	85·0	83·1

Die Jahressumme ist 456·1^{mm}, in den Monaten Mai bis August herrscht nahezu völlige Regenlosigkeit.

(*Regenmenge auf dem Leuchtthurme zu Port Elisabeth in Süd-Afrika 34·0° S Br. 25°·40' Oe. L. v. Greenw.*) Das Monthly Meteorological Magazine von Symons enthält im IV. Bande S. 35 die Regenmengen dieser Station für die 2 Jahre 1867 und 1868. Die Durchschnittswerthe aus diesen beiden Jahren, welche somit noch keine Sicherheit beanspruchen können, in Millimetern ausgedrückt, sind folgende:

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
9·2	66·5	41·9	40·6	45·0	66·6	74·6	55·2	54·1	49·6	150·5	24·4

Die jährliche Regenmenge beträgt 681·2^{mm}.

(*Meteorologische Centralstation zu Bern.*) Herr E. Jenzer-Grüring ist an Stelle des nach St. Petersburg berufenen Professors H. Wild zum Director der meteorologischen Centralstation zu Bern ernannt worden.

Literaturbericht.

Ueber die Ursachen der Malaria in Pola

Von Dr. Aug. Jilek, k. k. obersten Marinearzte. Wien, 1868. 68 Seiten und 10 Tafeln.

Besprochen von Prof. Dr. **R. v. Vivenot.**

Die wichtige Rolle, welche den metorologischen Elementen, obenan der Temperatur, den Niederschlägen und den Luftströmungen bei der Entwicklung und Verbreitung der Malaria zufällt, ist bekannt. Nicht leicht aber dürfte der Einfluss dieser Factoren in so überzeugender Weise ziffermässig na-

worden sein, wie dies in der uns hier vorliegenden gediegenen Bearbeitung des als Autor eines trefflichen Lehrbuches der Oceanographie bereits rühmlichst bekannten Verfassers der Fall ist.

Wie bekannt zählt Pola, der Centralhafen der österreichischen Kriegsmarine zu den eminenten Fieberorten, und kann dasselbe als die Brutstätte nahezu sämmtlicher Wechselfieber-Erkrankungen, welche in der österreichischen Marine zur Beobachtung gelangen, betrachtet werden. Bei einer Besatzung von etwa 4000 Mann Land- und Seetruppen erreichte die absolute Zahl der in dem Quinquiennium 1863—1867 daselbst unter der Garnison beobachteten Wechselfiebererkrankungen die Höhe von 15.828! und kömmt daselbst mehr als die Hälfte, ja in den regelmässig wiederkehrenden Sommerepidemien selbst über 90% aller Erkrankungen auf Rechnung der Malariafieber. Die Ursachen dieser erschreckenden Morbilität in dem einzigen Kriegshafen der österreichischen Monarchie aufzudecken, durch eine genaue, auf wissenschaftliche Grundlage gestützte Untersuchung aller nosogenetischen Verhältnisse in Pola, die Bestätigung allgemein anerkannter Grundsätze zu liefern, ihnen für die Anwendung auf den concreten Fall die gebührende Geltung zu verschaffen und der Dringlichkeit der demgemäss einzuschlagenden Sanificirungsmassregeln energischen Nachdruck zu verleihen, war die Aufgabe, welche der Verfasser in der vorliegenden Arbeit zu lösen versuchte.

Da das in der k. k. Staatsdruckerei aufgelegte mit 8 Zahlentabellen, einer graphischen Darstellung und einem Situationsplane von Pola und dessen Umgebung versehene Werk bedauerlicher Weise nicht für den Buchhandel bestimmt ist, so dürfte eine eingehendere Erörterung der darin niedergelegten meteorologischen Ergebnisse in den Spalten dieser Zeitschrift nicht unwillkommen erscheinen.

Das Klima von Pola ist ein Seeklima. Weder die Sommerhitze noch die Winterkälte ist excessiv. An der Südspitze der ins Meer hineinragenden istrianischen Halbinsel gelegen, kommt vermöge dieser Lage die temperaturausgleichende Wirkung des Meeres hier nachdrücklicher zur Geltung als dies in den nahe gelegenen Seestädten Venedig und Triest der Fall ist.

Aus den sehr ausführlichen meteorologischen Tafeln ergibt sich für das Quinquennium 1863—1867 eine mittlere

Jahrestemperatur von + 12·17° R., worunter das kälteste Jahr (1864) mit + 11·75°, das wärmste (1863) mit + 12·61° verzeichnet ist. Die mittlere Jahreswärme ist also durchschnittlich höher als jene von Triest (11·64°) Pisa und Nizza (11·80°), erreicht im wärmsten Jahre jene von Rom (12·60°), und übersteigt selbst im kältesten Jahre die Durchschnittswärme von Triest.

Als Temp. der Jahreszeiten ergibt der 5jährige Durchschnitt

für den Winter + 5·66° Réaumur
„ „ Frühling + 11·25
„ „ Sommer + 18·92
„ „ Herbst + 12·87

somit als Differenz zwischen der wärmsten und kältesten Jahreszeit eine Amplitude von 13·26°.

Diese für ein Seeklima immerhin erheblich zu nennende Differenz wird jedoch von jener der Nachbarorte Triest und Venedig, woselbst sie beziehungsweise 14·52° und 15·74 beträgt, übertroffen.

Die Normalwinterwärme in Pola (+ 5·66°) übersteigt nicht nur beträchtlich jene von Venedig (+ 2·56°) und Triest (+ 4·50°), sondern selbst jene von Pisa (+ 5·10°) und erreicht nahezu die Winterwärme von Nizza (+ 5·7°). Der kälteste Winter in Pola (1864 = + 4·49°) ist noch immer wärmer als der Normalwinter von Triest, während der wärmste Winter daselbst (1863 = + 6·18°) die Winterwärme von Rom (+ 6·48) nahezu erreicht.

Der Sommer in Pola (18·92°) dessen Temperatur mit jener von Rom (18·90°) vollkommen übereinstimmt, ist etwas kühler als jener von Triest (19·02°) dagegen wärmer als die Normalsommer von Venedig (18·30°), Pisa (18·53°) und Nizza (18·00°). Der kälteste Sommer in Pola (1864 18·41°) ist demnach immer noch etwas höher als der Normalsommer von Venedig, der wärmste Sommer dagegen (1865 + 19·35°) übersteigt sogar die normale Sommertemperatur von Neapel (19·16°) und Palermo (19·21°). Aus diesen vergleichenden Betrachtungen ergibt sich, dass die zu Pola beobachtete nicht unbedeutende Differenz zwischen der kältesten und wärmsten Jahreszeit nicht so sehr einem tiefen Herabsinken der Wintertemperatur ihre Entstehung verdankt als vielmehr in erster Linie einem ungewöhnlich hohen Ansteigen der Sommerwärme, welche letztere bekanntlich an den nördlichsten Küstenorten der Adria und des Mittelmeeres von jener der süditalischen und sicilianischen Küstenorte nicht wesentlich differirt.

Ein temperaturausgleichender Faktor, welchem Pola sowohl eine Erhöhung seiner Winterwärme als auch eine Ermässigung seiner Sommerwärme verdankt liegt in der reichen Vegetation und dichten Bewaldung seiner Umgebung, deren Flora (Erica arborea, Arbutus unedo, Pistacea lentiscus, Iuniperus Sabina, immergrüne Eichen, Korkeichen, Phyllirien etc.) schon ganz den dalmatinischen Habitus darstellend, als solche ein klimatisches Zeugniss für die Milde und Gleichmässigkeit der Temperatur in Pola ablegt, während im Gegensatze hiezu z. B. die steinigen und kahlen Karsthöhen von Triest nicht unerheblich zur Erniedrigung der Winterwärme und Erhöhung der Sommerwärme daselbst beitragen.

Wenn wir schliesslich die Temperaturen des Frühlings in Pola (+ 11·24°) und des Herbstes (+ 12·45°) einander und den Jahresmitteln gegenüberstellen, so erscheint in dem Befunde, dass erstere niedriger, letztere höher ist als die mittlere Jahrestemp., ein weiteres charakteristisches Attribut des Seeklimas.

Auf die Monatmittel übergehend, finden wir den Jänner als den kältesten Monat, mit + 5·41°, den Juli als den wärmsten mit + 19·71° verzeichnet. Die Temperatur des ersteren ist somit höher als jene von Triest (+ 3·52°), Venedig (+ 1·59) Pisa (+ 3·65) und Nizza (+ 5·10°), während sich die mittlere Juliwärme nicht wesentlich von jener von Nizza, Neapel und Palermo unterscheidet. Der kälteste Januar in der beobachteten Zeitperiode (1864 + 2·37°) ist noch immer wärmer als der normale Jänner von Venedig, während der wärmste Jänner (1863 + 7·26°) der normalen Jännertemperatur von Neapel (7·17) gleichkommt. Der kälteste Juli (1864 = 19·15°) entspricht der normalen Juliwärme von Pisa (19·20°), der wärmste Juli (1865 +20·62°) dagegen überschreitet die normale Julitemperatur von Neapel (19·91), Palermo (19·80°) und selbst von Algier (20·49).

Was schliesslich die absoluten Extreme betrifft, so ergibt sich aus den mitgetheilten Beobachtungen, dass das absolute Temperaturs-Maximum im Juli 1865 um die Mittagszeit mit + 25·3°, das absolute Temperaturminimum in dem bekanntlich durch excessive Kälte ausgezeichneten Januar 1864 mit — 6·7° aufgezeichnet wurde. Die Durchmusterung der am Schlusse beigefügten Tafeln zeigt, dass es in Pola Winter gibt, während welcher die Temperatur nicht tiefer sinkt als bis zum Nullpunkte, dass es im Verlaufe von 4 Wintern nur 12 Tage gab, an welchen die Temperatur unter den Eispunkt fiel, und dass von allen Temperaturen unter Null, 16 an der Zahl, 12 einen ganzen Kältegrad nicht erreichten. Auch dies fand nur in den Morgen- und Abendstunden statt, so dass in dem ganzen Quinquennium 1863—66 nur ein einziger Tag (4. Jänner 1864) zu verzeichnen ist, an welchem die Temperatur ununterbrochen unter dem Gefrierpunkt verblieb.

Auf die Niederschlags-Verhältnisse von Pola übergehend, so entnehmen wir den — leider lückenhaften und daher mehr-

fach interpolirten — Aufzeichnungen, dass die jährliche Regensumme daselbst im Durchschnitte 27·87" (754mm) erreicht, welche sich auf 87·5 Regentage vertheilen. Die an Niederschlägen reichste Jahreszeit, der Herbst, weist 9·03" (244mm) Regenhöhe mit 30·2 Regentagen nach; ihm zunächst kommt der Winter (7·33" = 198mm mit 19·6 Regentagen) welcher dem Frühling (7·30" = 197mm mit 25·8 Regentagen) ziemlich gleicht, und endlich der Sommer mit der geringsten Regenmenge (4·20" = 114mm) und der kleinsten Anzahl (11.9) Regentagen. Die nassesten Monate sind der October, März und Februar, die trockensten der Juli, April und Juni.

Erwähnenswerth ist ferner, dass in Pola oft in verhältnissmässig kurzen Regenperioden sehr bedeutende Niederschläge, die geradezu an tropische Regen erinnern, stattfinden. So fielen im Februar 1864 in 3 nacheinanderfolgenden Tagen 5·14" (= 138mm) Regen, im Mai 1863 in 2 Tagen 2" (= 54mm) und am 17. August 1865 in einem 2stündigen Gewitterregen $1^2/_3$" (= 45mm).

Ueber die Luftströmungsverhältnisse ist hervorzuheben, dass sich in Pola — wie überhaupt im nördlichen Theile des adriatischen Meeres — Bora und Scirocco in die Herrschaft theilen. Jeder dieser zwei Winde prägt der dortigen Gesammtwitterungs-Constitution einen besonderen Charakter auf.

Bei Borawetter ist der Barometerstand ein sehr constanter und hoher, gewöhnlich 336—340 P. L. (=758—767mm) oft auch 345''' (= 778mm). Die Temperatur kann dabei in Pola — wie wohl selten — im Winter unter 0 sinken.

Die Feuchtigkeit hält sich bei Borasturm im Durchschnitte auf 70%, sinkt aber bei mässiger NOlicher Luftströmung auf 45% ja zuweilen selbst auf 24% herab. Die Trockenheit einer solchen Bora im Sommer, wird der Vegetation sehr nachtheilig.

Den entgegengesetzten Witterungs-Charakter bedingt das Sciroccalwetter, welches besonders im October und November, oft wochenlang andauert. Die Temperatur ist dabei schwül, selbst im November häufig noch 14—15° R., im Jänner 7—12°, Tag und Nacht nahezu gleich. Dabei steht das Barometer in der Regel auf 334—338''' (= 753—762mm) und ist die Feuchtigkeit ausserordentlich gross, so dass die Psychrometerdifferenz kaum einen ganzen Temperaturgrad erreicht.

Ueber die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Winde belehren uns die in Tafel VI und VII mitgetheilten 5jährigen Beobachtungsergebnisse, dass die der östlichen Hälfte der Windrose angehörigen Luftströmungen ganz entschieden vor denen der westlichen, und jene der nördlichen Hälfte nahezu in dem gleichen Verhältnisse vor denen der südlichen Hälfte praevaliren. Unter täglich 8mal angestellten Beobachtungen finden wir im Jahresdurchschnitte die östlichen Winde 655·2mal, die westlichen 323·6mal, die nördlichen 612·8mal und die südlichen 366·0mal verzeichnet. Darunter steht der O mit

171·4 Beobachtungen an Häufigkeit obenan, ihm zunächst der NO mit 111·6; nach diesem kommt der SO mit 106·6 und der OSO mit 93·6 Beobachtungen.

Die Winde des NOlichen Quadranten wehen am häufigsten am Morgen und Abend, jene des SWlichen am häufigsten gegen Mittag, jene des SOlichen endlich, namentlich der OSO und der Scirocco ziemlich gleichmässig zu jeder Tageszeit. Windstillen stellen sich am häufigsten Abends, sehr selten Mittags ein.

So weit das Wesentlichste der rein meteorologischen Resultate der vorliegenden Arbeit.

Unterzieht man nun die meteorologischen Ergebnisse und die in dem bearbeiteten Zeitraume (1863—67) beobachteten Morbilitätsverhältnisse einer vergleichenden Prüfung, so tritt der ursächliche Zusammenhang der letzteren mit den ersteren schlagend hervor.

Verfolgt man die Verbreitung der Malariafieber vom Aequator gegen den Pol, so zeigt sich, dass sie mit zunehmender Breite an In- und Extensität abnehmen, ein Befund, der es sehr nahe legt, den Grund dieser Erscheinung in der Abnahme der Temperatur zu suchen.

Diese Abhängigkeit der Malaria von der Temperatur spricht sich auch für Pola deutlich in dem Verlaufe der Fiebercurve aus, indem dieselbe sich in den kälteren Monaten des Jahres am niedrigsten hält, in der heissen Jahreszeit dagegen steil ansteigt.

Die Culmination der Linie schwankt zwischen August und October. Je heisser der Sommer um so stärker pflegt in Regel auch die Epidemie zu sein. Einen Beleg hiefür liefert beispielshalber der abnorme heisse Sommer des Jahres 1865.

Alle jene Momente, welche dem Pflanzenwuchse günstig sind, begünstigen auch die Entwicklung der Malaria.

Es gehören demnach auch die Niederschläge zu den wichtigsten Faktoren der Malariagenese, indem erst sie (im Bunde mit hoher Temperatur) jene feuchte Bodenbeschaffenheit zu erzeugen im Stande sind, ohne deren Vorhandensein das Gedeihen einer Vegetation nicht gedacht werden kann. Da nun der Grad der Bodendurchfeuchtung von dem jeweiligen Regenquantum abhängig ist, so ist klar, dass in einer Fiebergegend die Höhe einer Epidemie auch von der Menge des Regens bedingt sein wird, welche kurz vor Beginn der Fieberjahreszeit gefallen ist. Vergleicht man nun die für Pola gefundenen Regencurven mit den entsprechenden Fiebercurven, so bemerkt man, dass das Steigen der Regenlinie vor der Epidemie im Ganzen ziemlich proportional ist mit der Höhe der letzteren.

In eclatanter Weise bestätigt sich diese Abhängigkeit der Höhe der Malariaepidemie von den unmittelbar vor deren Ausbruch gefallenen Regenmengen, wenn man die Procentenzahl der Erkrankungen und die entsprechenden Regenmengen für jedes Beobachtungsjahr einer vergleichenden Prüfung unterzieht.

Ordnet man die Jahrgänge nach der Höhe der Fieberepidemien, so ergibt deren Zusammenstellung mit den Regenmengen der unmittelbar vorausgegangenen Monate Februar bis Mai folgende Werthe:

Jahrgänge der Epidemien:	1864	1863	1866	1865	1867	1868
Wechselfieberzuwächse in Procenten des Locostandes:	51·4	48·6	36·3	35·4	22·9	14·2
Regenmenge in Par. Zoll:	18·44″	14·25″	12·10″	3·44″	5·49″	1·5″

Wie man sieht bildete nur der Jahrgang 1865, dessen ungewöhnlich hohe Sommerwärme die Entwicklung der Epidemie begünstigte, eine scheinbare Ausnahme von dem gesetzmässigen Gange.

Dass die Luftströmungen, durch ihre Fähigkeit als Träger materieller Stoffe zu dienen, einen Einfluss auf die Verbreitung der Malaria ausüben, wird durch die vorliegenden Beobachtungen auch für Pola direct bestätigt. Es trägt hier das Vorherrschen der aus den fiebererzeugenden Thalmulden im Osten und Südosten der Stadt herwehenden Luftströmungen entschieden zur Steigerung der Malariaepidemien bei. Da überdies die Veränderung der Windrichtung auch stets mit thermischen und hygrometrischen Veränderungen der Luft einhergeht, so übt sie durch Steigerung der Luftwärme und Luftfeuchtigkeit mittelbar auch einen Einfluss auf die Erzeugung der Epidemie. Der Einfluss praevalirender Sciroccalwinde und der Windstillen in der heissen Jahreszeit kommt daher auch in der Höhe der in den Jahren 1863 und 1864 beobachteten Fieberepidemien zur Geltung.

Nachdem nun der Verfasser auch noch die Beschaffenheit und Gestaltung des Bodens in der Umgegend von Pola einer gründlichen und fachkundigen Erörterung unterzogen, aus welcher hervorgeht, dass namentlich die unmittelbar am südöstlichen Stadtende gelegenen beiden Prati als die Hauptbrutstätten der Malaria anzusehen sind, bezeichnet er die Entwässerung dieser Fieberheerde, deren Umwandlung in Culturland, und die Bepflanzung ihrer Abhänge mit Bäumen, wie auch die Ausgleichung und Ausfüllung der zahlreichen kleineren Bodenvertiefungen als eine Lebensfrage für Pola. Da durch die Ausführung der entwickelten Verbesserungsvorschläge der von ihnen erhoffte sanitäre Erfolg auch zweifellos erzielt werden muss, so können auch wir dieselbe von unserem Standpunkte im Interesse des ersten österreichischen Kriegshafens nicht warm und eindringlich genug befürworten, und nur den Wunsch hinzufügen, dass es dem Herrn Verfasser beschieden sein möge in deren schleuniger Realisirung auch den praktischen Lohn für seine eben so mühevolle als gemeinnützige Arbeit zu ernten.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. März 1870. Nr. 6.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 30 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Hilfsmittel zur Registrirung der Lufttemperatur.

Von Prof. v. **Lamont.**

(Hiezu Tafel III.)

Aus Carl's Repertorium für Experimentalphysik, 1. Heft 1870.

Die Registrirung der Lufttemperatur ist für die Meteorologie ein Bedürfniss geworden und man hat dazu verschiedene, mehr oder weniger praktische Einrichtungen an den grösseren meteorologischen Anstalten getroffen; indessen ist es in dieser Beziehung noch bei weitem nicht gelungen, Einfachheit und Vollkommenheit in solchem Grade zu erreichen, dass neue Vorschläge als überflüssig erscheinen könnten. Ich habe mich mit diesem Gegenstande wiederholt beschäftigt, und erst im verflossenen Frühjahre versuchsweise ein paar neue Einrichtungen in der mechanischen Werkstätte der Sternwarte ausführen lassen, worüber hier ein kurzer Bericht erstattet werden soll.

Als ich vor 30 Jahren die Temperatur der Luft durch mechanische Hilfsmittel aufzuzeichnen anfing, benützte ich dazu die Ausdehnung eines langen, horizontal liegenden Messingdrahtes, ein paar Jahre später setzte ich an die Stelle des horizontalen Drahtes ein senkrecht stehendes Zinkrohr von ungefähr 8 Fuss Länge, 1/2 Zoll äusseren Durchmesser und sehr geringer Metalldicke, was gegenwärtig noch im Gebrauche ist.

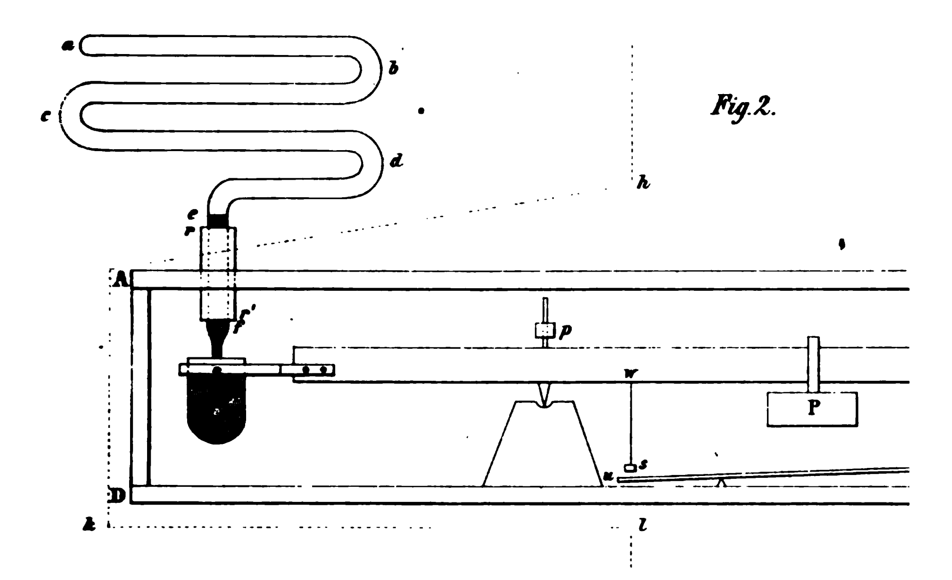
Ein Zinkrohr dieser Art zeigt die Temperatur der umgebenden Luft ganz richtig an, gleichwohl kann man die Länge als einen Uebelstand betrachten, einmal schon aus dem Grunde,

dass sich bei der ungleichmässigen Verbreitung der Wärme in der Luft eine fortwährende Uebereinstimmung mit einem Quecksilber-Thermometer nicht erzielen lässt, dann aber insbesondere deshalb, weil sie bei der Aufstellung als unbequem sich erweist; hierdurch fand ich mich veranlasst, die erste der oben erwähnten neuen Einrichtungen, welche (allerdings nur ganz schematisch) in Fig. 1 Taf. III dargestellt ist, zu versuchen. *ABCD* ist eine Rahme von ungefähr 1 Fuss im Quadrat, bestehend aus zwei Eisenschienen *AD* und *BC*, dann aus zwei Glasröhren *AB* und *CD*; in dieser Rahme befinden sich 6 Zinkröhren *1, 2, 3, 4, 5, 6*, von der vorhin angegebenen Beschaffenheit; das Zinkrohr *1* steht oben gegen die Spitze einer Kopfschraube *K* an, und wird unten durch einen kleinen gleicharmigen Hebel *pq*, der seinen Bewegungspunkt in *r* hat, getragen; auf dem Ende *q* dieses Hebels ruht das Zinkrohr *2*, so zwar, dass, wenn *1* bei zunehmender Wärme sich ausdehnt, das obere Ende des zweiten Zinkrohrs sich um die Summe der Ausdehnung von *1* und *2* aufwärts bewegen muss. Diese Bewegung trägt der Hebel *sv* auf das Zinkrohr *3* über u. s. w., so kommt es, dass der Stahldraht *nn'*, der im obern Ende des Zinkrohrs *6* befestigt ist und durch die Eisenschiene *AD* frei hindurch geht, um die Summe der Ausdehnungen sämmtlicher Zinkröhren gehoben wird. Dieser Stahldraht steht nun an gegen den Hebel *gh*, dessen Bewegungspunkt in *m* ist, und der an einem Ende das Gewicht *G*, am andern (in der Figur nicht sichtbaren) Ende die Markirungsspitze trägt. Die in der Richtung gegen *E* verlängerte Eisenschiene *AD* ist in den am Fenster angebrachten Kasten *abcd* inwendig angeschraubt; auf dem Ende desselben steht die Walze, an welcher die Temperatur markirt wird.

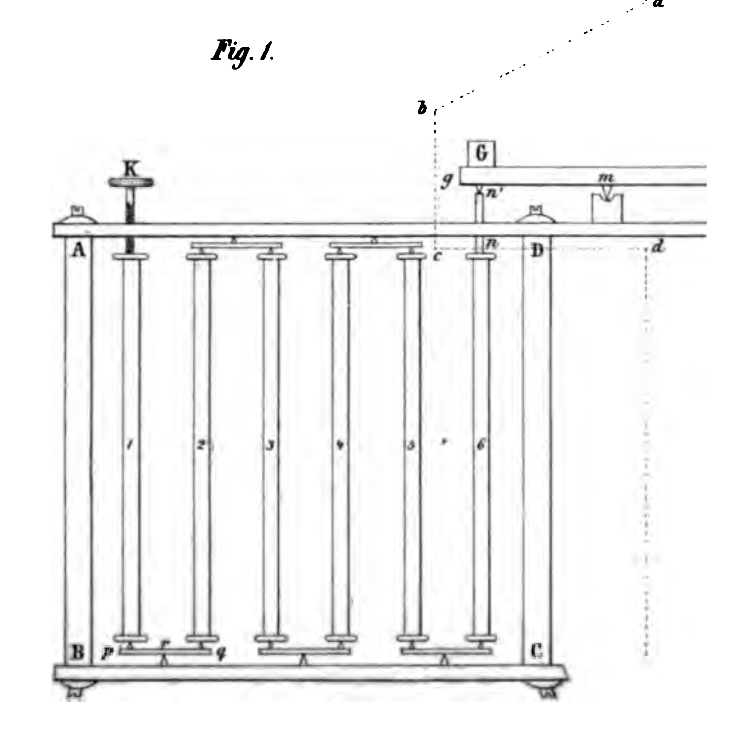
Wenn man die Schraube *k* dreht, so bewegt sich die am Ende des Hebels *gh* befindliche Markirungsspitze, was zur Richtigstellung der Spitze oder wohl auch zur Prüfung der Genauigkeit und Feinheit der Bewegung benützt werden kann.

Diese Vorrichtung scheint gegen die meisten Metallthermometer nicht unerhebliche Vortheile darzubieten; über die bei längerem Gebrauche und im Winter etwa eintretenden praktischen Schwierigkeiten, wird das gegenwärtig an der Sternwarte aufgestellte Modell eine Entscheidung liefern.

Weit mehr Vertrauen setzen wir übrigens auf eine zweite Vorrichtung, wovon die Skizze Fig. 2 Taf. III eine allgemeine Vorstellung geben wird.




v. Lamont's Neue Registrirende Thermometer.





Ein Glasrohr *abcdef*, schlangenförmig gekrümmt, mit einem äusseren Durchmesser von 4—5 Linien und geringer Wanddicke, am Ende *a* zugeschmolzen, am anderen Ende von *f* bis *g* dünn ausgezogen, ist von *a* bis *e* mit Weingeist, von *e* bis *g* mit Quecksilber gefüllt, und das offene Ende *g* ist eingetaucht in eine fingerhutförmige mit Quecksilber gefüllte Glaskapsel. Das gekrümmte Glasrohr ist eingekittet in ein Messingrohr *rr'*, welches festgehalten wird in der eisernen Rahme *ABCD*, die Glaskapsel wird von dem mit einer Messerscheide versehenen freibeweglichen Wagbalken *MN* in Ringen getragen; das anfängliche Gleichgewicht dieser Wage wird regulirt mittels eines Laufgewichtes *P*, auch ist senkrecht über der Messerschneide ein verschiebbares Gewicht angebracht, um die Empfindlichkeit der Wage zu reguliren. Dehnt sich der Weingeist bei zunehmender Temperatur aus, so fliesst eine der Ausdehnung gleiche Quecksilbermenge in die Glaskapsel und bringt eine Vermehrung des Gewichtes hervor, was eine entsprechende Bewegung des Wagbalkens zur Folge hat. Die Wirkung der Temperatur wird hier also gewogen, und wenn man an dem Ende *N* des Wagbalkens in der gewöhnlichen Weise eine Markirungs-Vorrichtung und eine senkrecht stehende Walze anbringt, so lassen sich die Aenderungen der Temperatur verzeichnen; zur Aufstellung der Walze bietet die Rahme *ABCD*, welche inwendig in dem Fensterkasten *hikl* angeschraubt ist, die erforderlichen Bedingungen dar.

Ein sehr wesentlicher Punkt ist noch zu berücksichtigen, nämlich der Widerstand, welchen die in das Quecksilber eingetauchte Glasspitze *fg* der Beweglichkeit des Wagbalkens entgegengestellt, und dessen schädlichen Einfluss man in ähnlichen Fällen sonst durch leises Klopfen an das Gestelle der Wage zu beseitigen pflegt. Im gegenwärtigen Falle könnte man sehr leicht dieses Mittel anwenden, denn wenn man die Uhr, welche die Markirung vornimmt, an die Rahme *ABCD* befestigen wollte, so würden die Pendelschwingungen eine zitternde Bewegung hervorbringen, die zur fortwährenden Herstellung der Gleichgewichtslage ausreichend wäre; ich ziehe indessen eine andere Einrichtung vor, welche ich seit zwanzig Jahren an meinem registrirenden Barometer erprobt habe, und die darin besteht, dass an dem Wagbalken bei *n* ein ganz kleines Gewicht *s* mittelst eines Coconfadens angehängt, dann darunter ein Hebel *av* angebracht wird, in solcher Weise verbunden, dass er das

Gewicht *s* $1/_2$ Minute vor der Markirungszeit ein wenig in die Höhe hebt, dann nach der Markirung wieder freilässt; die kleine Oscillation, welche so vor der Markirung entsteht, hört schnell auf und der Wagbalken kommt immer auf demselben Wege zur Ruhe. Nähere Angaben über die zweckmässige Verbindung des Hebels mit dem Uhrwerke halte ich für überflüssig, da bereits in einer früheren Publication (Beschreibung der an der Münchner Sternwarte verwendeten neuen Instrumente und Apparate) darüber eine umständliche Mittheilung enthalten ist.

Eine Thermometer-Vorrichtung dieser Art, jedoch ohne Markirungs-Apparat, ist seit mehr als 6 Monate an der Sternwarte aufgestellt, und scheint allen praktischen Erfordernissen vollkommen zu genügen.

Zum Schlusse kann ich bei dieser Gelegenheit noch ein Thermometer erwähnen, welches zur Registrirung gebraucht werden könnte; es ist diess ein vorne offenes Quecksilber-Thermometer mit einer weiten Röhre, woran als Quecksilberbehälter anstatt der Kugel ein langes in der obigen Weise schlangenförmig gebogenes Rohr angeschmolzen ist. Ich habe ein solches Thermometer herstellen lassen, mit folgenden Dimensionen: Weite der Röhre $1^1/_5$ Pariser Linien, innerer Durchmesser des angeschmolzenen Rohres 3 Linien und Länge $6^1/_2$ Fuss; an Empfindlichkeit kam es den gewöhnlich zur Messung der Lufttemperatur gebrauchten Thermometern gleich und durch Anwendung eines Stahl- oder Glasschwimmers, oder auch eines Adhäsionsschwimmers wie bei meinem registrirenden Barometer liesse sich eine genaue Registrirung zu Stande bringen. Einen Adhäsionsschwimmer habe ich auch versuchsweise angewendet, aber nicht ganz praktisch gefunden, insoferne als leicht ein Abreissen vorkommt; praktischer würde es vielleicht sein, einen Glasschwimmer anzuwenden, der durch ein kleines Gewicht (in ähnlicher Weise angebracht, wie das Gewicht *s* in der vorigen Figur) über das Quecksilber und in einiger Entfernung davon gehalten und unmittelbar vor jeder Markirung durch Emporheben des Gewichtes auf das Quecksilber herabgelassen wird, eine Einrichtung, welche auch für Registrir-Barometer, da wo gewöhnliche Schwimmer gebraucht werden, zu empfehlen sein möchte. Vorläufig hat der von mir ausgeführte Versuch wohl kein anderes Resultat, als zu zeigen, dass man bei Thermometern starkes Kaliber und Empfindlichkeit ganz gut vereinbaren kann.

Kleinere Mittheilungen.

(*Erdbeben.*) Am letzten Tage des Februar und am ersten des März haben an mehreren Orten im Süden der österreichisch-ungarischen Monarchie nicht unbedeutende Erderschütterungen stattgefunden.

„Zu Triest machten sich am 28. Februar 12^h 20^m Mittags zwei wellenförmige Erderschütterungen bemerkbar, welche sich von West nach Ost fortpflanzten und im Ganzen zwischen 2—3 Secunden dauerten. Die Grösse der Schwingungen war an verschiedenen Orten sehr verschieden, denn während man auf der Strasse oder in ebenerdigen Localen gar nichts verspürte, hatten die Bewohner höher liegender Stockwerke desto mehr Gelegenheit, die schwingenden Bewegungen zu beobachten. Es fielen z. B. in einem vierten Stockwerke, welches zu Amtszwecken adaptirt ist, Acten-Fascikel aus den Schränken heraus, es läuteten die Hausglocken und bewegten sich Bilder und dergleichen an der Wand hängende Gegenstände. Die Lage der Gebäude in der Stadt übte auch einen Einfluss auf die Fühlbarkeit der Stösse aus, da Häuser in der Nähe des Meeres stark erschüttert wurden, während solche auf Anhöhen liegende nichts oder nur sehr wenig davon wahrnahmen. Der am Triester Leuchtthurme stationirte Wächter sagte mir, dass sein 120 Fuss hoher Thurm während der Erschütterung bemerkbare Schwankungen machte und er das Gefühl hatte, als ob eine heftige Bora an dem Thurme rüttle. Geräusch oder Getöse wurde von Niemanden vernommen; ebensowenig waren auf der spiegelglatten ganz ruhigen See auffällige Bewegungen zu erkennen." (Aus einem Schreiben des Herrn Prof. Osnaghi vom 1. März 1870.)

In Pola wurde am 1. März einige Minuten nach 9^h Abends ein ziemlich starkes Erdbeben verspürt, dessen Richtung NO-SW war. Der Schreibstift des an der Sternwarte zu Pola aufgestellten Regenautographen beschrieb um diese Zeit einen starken Knotenpunkt. In einer Schenke in der Stadt, in der es gerade sehr lärmend zuging, verstummte plötzlich alles in Folge der wahrgenommenen Erschütterung auf mehrere Minuten. Eine halbe Stunde später soll wieder ein Stoss, jedoch weit schwächer, verspürt worden sein.

(Aus einem Schreiben des Hrn. Dr. F. Paugger.)

Ueber die zu Fiume wahrgenommenen Erderschütterungen berichtet Hr. Assistent Rella: „Das erste Erdbeben war am 28. Februar um $0^h\ 22^m$ und dauerte 6 Secunden; die Stösse waren heftig, es schien als kämen sie von SO. Das zweite Erdbeben überraschte uns am 1. März $8^h\ 57^m$ Abends; dasselbe dauerte 5 Secunden und war von wirklich erschreckender Intensität. Die Leute stürzten zu den Thüren heraus. Ich hatte eben Gelegenheit die Richtung, aus welcher die Stösse kamen, zu beurtheilen, die Schwingungen einer Lampe gaben hiefür den Anhaltspunkt; dieselbe war noch lange nachher in Schwingung von SSO nach NNW. Nach späteren Untersuchungen lässt sich mit Sicherheit angeben, dass die Richtung des Stosses von NW nach SO und nicht die entgegengesetzte war, denn lockere Stellen an Gebäuden, sowie neu eingebaute Stücke an Mauern wurden gegen SO verschoben; ebenso blieben allenthalben jene Uhren stehen, welche an Mauern angebracht waren, die gegen Norden schauen, während solche an Mauern, die gegen Süden gerichtet sind, fortpendelten. Die Stösse waren in ungemein rascher Aufeinanderfolge trommelnd. In der Nacht vom 1. auf den 2. März wurde wieder eine, jedoch schwächere Erschütterung wahrgenommen. Am 2. März um $1^h\ 5^m$ fühlte man wieder ein leises Schwingen. Die Stösse sollen in Volosca, also gegen NNO, bedeutend stärker empfunden worden sein."

„Sichere Nachrichten aus Clana (2½ Stunden von Fiume entfernt) geben uns leider die Ueberzeugung von der grossen Gefahr, der wir hier exponirt sind. Der Flecken hat 150 Häuser und von diesen sind nur 5 unversehrt geblieben, 40 sind vollständig unbewohnbar, die übrigen baufällig und entsetzlich zerklüftet worden. Trotzdem ist kein Menschenleben zu beklagen, wiewohl diess bei einigen Orten kaum zu glauben ist. Die Mauern der Häuser stürzten grösstentheils auf die Gasse hinaus, während allerwärts die Decken von den Mittelmauern noch getragen wurden. Dass die Stösse furchtbar gewesen sein mussten, geht aus dem Umstande hervor, dass das neue Forsthaus, welches 3½ Fuss dicke Hauptmauern hatte, vollständig zerstört wurde und der Förster nur einem Wunder die Rettung seines Lebens verdankte. Die Leute sagen dort, das Erdbeben habe die Dauer „bis zum Siebenzählen" gehabt, auch sei es plötzlich und von tiefem Getöse begleitet, gekommen."

„Am 3. März $7^h\ 5^m$ Abends fühlte man (zu Fiume) ein leises Schwingen des Bodens, welches aber mit einigen Unter-

brechungen beinahe 2 Minuten andauerte — dieselbe Erscheinung bemerkte man um 11^h 14^m Nachts."

„Drei Stunden darnach — in der Nacht vom 3. zum 4. März um 2^h 45^m Morgens — trat ein eigentliches Erdbeben ein, 5 Secunden andauernd. Die Stösse folgten rasch nach einander. Ein provisorisch angebrachtes Pendel gerieth in Schwingung, die grössere Axe der Ellipsen, also die anfängliche Schwingungsrichtung, ging genau von SO nach NW. Die Erschütterung war stark, indessen etwas schwächer als bei den Erdstössen vom 1. März Abends."

Herr A. Seibert in St. Peter bei Görz berichtet über dieselben Erderschütterungen: „Am 28. Februar um 12^h 20^m Mittags wurde das erste Erdbeben verspürt. Schreiber dieser Zeilen befand sich auf offenem Wege und bemerkte es nicht. Es soll das Gefühl einer Wogenbewegung, die einmal vor- und dann zurücktrat, gegeben haben, dasselbe dauerte wenige Secunden, war aber heftig genug, um in der Tosi'schen Fabrik bei Savogna (SSW von Görz) die Hausglocke leicht ertönen zu lassen; in der Stadt (2. Stock) begann ein mit Rädern versehener leichter Stuhl sich in Bewegung zu setzen."

„Tags darauf 5 Minuten vor 9 Uhr Abends trat das zweite Erdbeben ein. Es dauerte 20—25 Secunden und zwar waren zuerst 7—8 Stösse, sodann nach vielleicht 2—3 Secunden langer Pause 3—4 Stösse. Schreiber dieser Zeilen befand sich mit mehreren Personen in einem Zimmer eines 2. Stockes. Tische und Sessel wankten mit leisem Geräusche, die Blumen auf dem Blumentische zitterten sichtbar und die Ketten einer Schwarzwälder-Uhr verwickelten sich in Folge der Schwingungen. Uebrigens war es auch zu ebener Erde wohl verspürbar."

Die eben geschilderten Erdbeben wurden besonders heftig in den Dörfern Illyrisch-Feistritz und Dornegg wahrgenommen. Hr. Ingenieur Schön, der sich am 28. Februar an letzterem Orte befand, und gerade aufrecht stand, wurde heftig nach vor- und rückwärts bewegt; Spiegel, Bilder, Wände schwankten in höchst beängstigender Weise. Das Erdbeben hatte eine Dauer von 4 Secunden und wurden vornehmlich zwei Wellen unterschieden. So weit Hr. Ingenieur Schön urtheilen konnte, hatte die Erdbebenwelle die Richtung nach NO; Getöse wurde keines wahrgenommen. Am 1. März 1870 Abends 9 U. 2 M. wurde zu Dornegg und Umgebung ein noch stärkeres Erdbeben beobachtet. Es folgten mit Getöse 4 Wellen auf ein-

ander, welche 10 Secunden lang andauerten und alle Mauern und daran befindlichen Gegenstände heftig erschütterten, so dass Fugen in den Deckenwinkeln entstanden, der Mörtelbewurf sich ablöste, die Pendeluhr um 9^h 2^m stehen blieb u. s. f. Die ersten zwei Wellen hoben die Erdoberfläche. Die Richtung war nach Herrn Schön dieselbe wie am 28. Februar, nämlich von SW nach NO. Um 9 U. 40 M. wurde abermals eine kleine Erschütterung wahrgenommen, welche 2 Secunden währte. — Nach mündlichen Mittheilungen sollen die Erschütterungen zu Castua sehr bedeutend gewesen sein. „Vom 1. bis 4. März waren zu Dornegg nur kleine Bewegungen und unbestimmt wahrzunehmen, den 4. März Nachts soll ein Ruck fühlbar gewesen sein. Stärkere Erschütterungen wurden verspürt um 1^h 44^m und um 2^h 17^m eine kleinere, dann am 6. März Nachts 2^h 45^m, 2 Secunden andauernd, die Richtung direct S—N, und um 3^h 41^m Nachts ein zweites 1 Secunde dauerndes Beben."

„Das am 1. März (9^h 2^m Abends) eingetretene Erdbeben hatte im Dorfe Clana ($1\frac{1}{2}$ Stunden westlich von Castua) den Einsturz von 37 Häusern[1]) zur Folge, während alle andern Häuser unbewohnbar gemacht wurden. Herr Bezirkshauptmann Clesius hat über diesen Fall an die Landesbehörde berichtet[2]).

Herr Carl Deschmann schreibt aus Laibach: „Den 28. Febr. wurde um $12\frac{1}{4}^h$ Nachmittags in Laibach eine schwache Erderschütterung wahrgenommen."

„Den 1. März Abends 9^h Erdbeben in Laibach, aus zwei Hauptstössen mit ungewöhnlich langen Nachschwingungen bestehend. Richtung von NW nach SO. Nach dem ersten schwächeren Stoss, der 5 bis 6 Secunden nachvibrirte, folgte der zweite stärkere Stoss, Gläser klirrten, Thüren, die nicht fest schlossen, sprangen auf, eine auf einem Kasten befindliche Muschel fiel zu Boden. Die Dauer beider Erschütterungen war ziemlich lang, mindestens 12 Secunden. Es wurde übrigens dieses Erdbeben in ein und demselben Hause von einigen Personen gar nicht, von andern ziemlich stark verspürt. Berichterstatter hat es nicht wahrgenommen."

Aus Idria wird über die letzten Erdbeben berichtet: „In unserer Bergstadt wurden am 27., 28. Februar, dann am 1. März

---

1) Siehe oben.

2) Wie die öffentlichen Blätter berichten, ist den durch das Erdbeben Beschädigten bereits von Sr. Majestät dem Kaiser eine Unterstützung angewiesen worden.

und zwar an den ersten beiden Tagen um $^3/_4 12^h$ Mittags, am letzten Tage aber einige Minuten nach $^3/_4 9^h$ Abends Erderschütterungen wahrgenommen. Jene am 27. und 28. machten sich durch minder bedeutende Schwingungen bemerkbar, während die am 1. März sich durch 3 ziemlich heftige Stösse und einige Secunden darauf anhaltende Schwingungen äusserte, welche in der Richtung von SW nach NO erfolgte. Krachen der Zimmer-Einrichtungsstücke, Verschiebungen der Bilder an den Wänden und Flattern der Vögel in den Käfigen kennzeichneten die ziemlich heftige Erschütterung vom 1. d. M."

Aus Agram berichtet Herr Professor Stožir: „Am 1. März um 9^h 8^m Abends wurde in Agram ein Erdbeben in drei sehr schnell auf einander folgenden Stössen scheinbar von Ost gegen West verspürt. In Folge dieses Erdbebens kamen in mehreren Häusern Pendeluhren zur Ruhe. So fand ein hiesiger Uhrmacher heute Morgens unter fünf im Gang befindlichen Pendeluhren, von denen zwei mit Secundenpendel versehen, bis auf eine, sämmtliche um 9^h 8^m zum Stehen gebracht. Die fünf Uhren sind so aufgehängt, dass von der einen das Pendel von Süd nach Nord, das der übrigen vier aber von Ost nach West schwingt. Die Uhr mit von Süd nach Nord schwingenden, und drei mit von Ost nach West schwingenden Pendel wurden zur Ruhe gebracht, nur die mit dem kürzesten Pendel blieb im Gange."

Dasselbe Erdbeben wurde auch zu Rakovac bei Carlstadt in Croatien beobachtet. Dasselbe währte 15 Secunden und war von SO nach NW gerichtet. Die Erschütterung war so stark, dass Einrichtungsstücke in's Schwanken geriethen, Gypsbüsten herabfielen u. s. f. Herr Hauptmann Kupelwieser in Carlstadt theilt mit, dass er in einem Zeitraum von 10 Sekunden zwei wellenförmige Bewegungen, denen ein Stoss folgte, beobachtete.

Dasselbe Erbeben wurde auch in Cilli wahrgenommen. Herr Kreisgerichts-Adjunkt J. Castelliz bemerkt hierüber, dass sich dasselbe durch ein etwa 5 Secunden andauerndes, von keinem Geräusche (Rollen) begleitetes, leises Erzittern kundgab, welches nur bei der eben herrschenden völligen Ruhe und Stille wahrnehmbar war, wogegen es in der Stadt, soviel dem Einsender bekannt ist, nicht bemerkt oder beobachtet worden war. Die Bewegung schien eine undulirende zu sein, die Richtung derselben war nicht zu entnehmen.

(*Magnetismus des geschmolzenen Eisens.*) In den Comptes Rendus Bd. LXVIII S. 258 berichtet Herr Trève über Versuche, welche in Bezug auf den Magnetismus des geschmolzenen Eisens angestellt wurden. In der Axe einer starken Drahtspirale wurde eine Form aus Sand angebracht, in welche geschmolzenes Eisen zu derselben Zeit eingelassen wurde, als man durch die Drathspirale einen kräftigen Strom einer Batterie von 12 Bunsen'schen Elementen durchgehen liess. In einiger Entfernung davon und jedem magnetischen Einflusse entzogen wurde aus demselben Gussmateriale ein zweiter kleiner Cylinder gegossen. Sobald die Abkühlung vollständig war, entfernte man die Formen, zerschlug die Cylinder und untersuchte die körnige Textur eines jeden. Die Herren Donzel, Eisengiesser, prüften dieselben unmittelbar nachher und fanden keinen Unterschied in der Krystallisation. Zwei kleinere Bruchstücke wurden von Deleuil genau kalibrirt und derselbe fand blos die sehr geringe Differenz von 3 Milligrammen in ihrem Gewichte.

Eine wichtige Thatsache wurde jedoch durch diese vorläufigen Versuche nachgewiesen. Es wurde das Vorhandensein einer kräftigen Magnetisirung des geschmolzenen Eisens von seinem flüssigen Zustande, der einer Temperatur von 1300° entspricht, bis zu seiner vollständigen Abkühlung constatirt. Der gegossene Cylinder, kaum von teigartiger Consistenz, zog einen starken Eisenstab kräftig an. Auch nach seinem Erstarren blieb er magnetisch, allerdings schwach magnetisch, indessen waren die beiden Pole deutlich wahrzunehmen. Es würde hieraus folgen, dass die Wärme und der Magnetismus nicht unvereinbar sind und dass das Eisen bei jeder Temperatur magnetisch sein kann, wenn nur die Ursache wie in den vorberührten Versuchen fortdauernd einwirkt.

In der Sitzung der Pariser Akademie vom 16. August 1868 hatte Faye das Resultat eines Versuches mitgetheilt, welches nicht ohne Analogie mit dem soeben angeführten ist. Indem Faye in einer Säure weiches, gar keine (magnetische) Coërcitivkraft besitzendes Eisen auflösen und dasselbe auf galvanoplastischem Wege in einer dünnen Schichte auf der Oberfläche einer Kupferplatte niederschlagen liess, fand er an diesem chemisch reinen Eisen eine so kräftige Coërcitivkraft, dass er eine so vorbereitete Platte bis zum Schmelzen des rothen *Kupfers* erhitzen konnte, ohne dass der Magnetismus, welchen

er derselben früher ertheilt hatte, verschwunden wäre. Diese Platte hat ihren Magnetismus seit jener Zeit fortdauernd bewahrt.

Wenn es somit, wie dies diese so ähnlichen Resultate zu zeigen scheinen, keine noch so hohe oder tiefe Temperatur gibt, welche mit der Existenz des Magnetismus unvereinbar wäre, wenn nur die ursprüngliche Ursache fortdauernd wirkt, wie dies bei der Erde der Fall ist, welche fortwährend der Wirkung electrischer von Ost nach West fliessender Ströme ausgesetzt ist, so hätte man einiges Recht der Hypothese eines centralen Magnetes eine etwas grössere Wahrscheinlichkeit zuzugestehen, indem dieselbe beinahe vollständig die Verhältnisse der Declination und Inclination der Magnetnadel erklärt, oder, da der centrale Kern magnetisch sein kann, was immer seine Temperatur ist, könnte es nicht dieser in fortwährender Rotation von West nach Ost befindliche Magnetismus sein, der in der umgebenden Atmosphäre die von Ampère constatirten Ströme von Ost nach West erzeugt?

(*Winterwitterung in Kärnthen.*) Nach den äusserst reichlichen Schneefällen, welche im December eine seit 1830 kaum wieder in solcher Mächtigkeit gesehene Schneelage von 3 bis 4 Fuss über das Land gebreitet und an einigen Punkten der stärksten Niederschläge in den Kalkalpen z. B. Raibl, Seifnitz 165‴ Wasser gaben, folgte im Jänner mässige Kälte, die jedoch vom 14. an sich zeitweise zu beträchtlichen Graden steigerte und mit wenig Unterbrechungen bis zum 12. Februar andauerte. Sie erreichte am 28. Jänner ihr erstes Minimum der Temperatur, dem am 9. Februar ein zweites secundäres folgte; am ersteren Tage betrug es in Klagenfurt —21·4, im Geilthal, Tröpolach —22·0, am Obir (6453′) jedoch nur —17·0; am letzteren Tage, 9. Februar, aber fiel das Thermometer in Klagenfurt auf —20·8, Tröpolach —21·0, am Obir auf —19·0.

Wenn auch ungewöhnlich intensive und anhaltend, so wurde diese Kälteperiode doch in den Jahren 1864 und 1858 übertroffen, die Mitteltemperatur des Jänner betrug heuer in Klft. —7·2, 1858 aber —9·9, 1864 gar —10·3, in Tröpolach war sie heuer —8.3, 1858 aber —11·2, am Obir aber war sie heuer —7·3, 1864 nur —6·4. Zur Zeit der grössten Kälte im Jänner wehte am Obir starker NO-Sturm, im Februar trat sie dort mit Windstille ein, die Luft war im Jänner für ihre Kälte auffallend trocken, indem die Feuchtigkeit nur 70 Percent betrug.

J. Prettner.

(*Die Kälte im Februar 1870.*) Während die erste Hälfte des Monates Jänner ungewöhnlich mild war und erst in der zweiten Hälfte ein stärkeres Sinken der Temperatur insbesondere in Siebenbürgen (Morgen-Temperatur am 29. Jänner — 22·0 Réaumur, am 30. — 19·0) und Galizien sattfand, brach die Kälte in der ersten Hälfte des Februar auf unserem Beobachtungs-Gebiete mit voller Intensität herein. Die nachfolgende Zusammenstellung giebt die an einigen Stationen im N und NO Europa's und im Gebiete der österreichisch-ungarischen Monarchie des Morgens (um 8 und 7ʰ) beobachteten Stände.

Temperatur im Februar 1870 in Réaumur'schen Graden.

Jänner	Haparanda	Helsingfors	Petersburg	Riga	Moskau	Czernowitz	Lemberg	Krakau	Hochwald	Vinkovče	Hermannstadt
26	—12·1	—15·6	—11·0	—13·7	— 7·8	— 7·9	— 8·2	— 8·2	— 8·8	— 4·4	— 5·3
27	— 3·4	— 6·0	—14·0	—16·6	—11·8	—11·7	—10·6	—11·6	—20·0	— 9·2	—13·4
28	—12·2	— 3·5	— 8·9	— 3·4	—12·9	—14·1	—13·5	—13·0	—19·8	—10·2	—13·6
29	— 8·2	— 6·7	— 8·6	— 5·2	—13·4	—17·6	—16·6	— 7·4	— 5·6	—12·6	—22·0
30	—24·3	—15·7	—13·8	— 1·2	— 1·8	— 5·3	— 5·6	— 2·0	— 2·6	— 5·8	—19·0
31	—14·6	—21·4	—22·9	—15·6	—	— 9·9	—11·4	— 4·8	— 4·0	— 8·1	— 8·8
Febr.											
1	— 9·6	— 9·9	—	—13·2	—	—16·5	—22·4	—12·8	—15·9	— 2·6	—15·9
2	— 3·4	— 3·5	—13·8	— 4·7	—22·6	—21·2	—20·6	—20·2	—14·4	— 8·9	—22·8
3	— 4·5	— 3·6	—19·5	— 5·0	—23·4	—19·6	—19·4	—18·8	—13·9	— 8·3	—22·8
4	— 4·2	—11·7	—22·4	—19·5	—25·0	—23·5	—20·8	—18·8	— 9·9	— 5·1	—21·7
5	— 6·9	—13·6	—23·8	—21·4	—17·8	—22 3	—21·6	—19·0	—16·5	— 4·0	—10 9
6	— 6·4	—13·9	—22·4	—13·5	—21·2	—28·0	—23·6	—22·5	—26·6	— 7·9	—13·6
7	—10·0	—10·0	—15·0	—19·7	—16·8	—19·8	—21·0	—23·0	—25·6	—18·3	—22·5
8	—14·7	—25·0	—10·2	—16·2	—20·6	—20·6	—24·4	—22 6	—25·5	—19·7	—24·9
9	— 8·2	—14·6	—17·0	—14·6	—14·2	—20·6	—20·8	—22·0	—23·4	—18·5	—25·1
10	—16·0	—16·7	—14·5	—20·4	—21·0	—17·8	—17·1	—22·0	—22·2	—10·3	—14·2
11	—16·2	—20·7	—16·0	—22·3	—14·0	— 8·6	— 8·0	—13·4	—13·4	— 8·8	— 3·8
12	—29·4	—18·9	—11·1	—12·8	—12·5	— 9·1	—10·2	—10·2	—11·0	— 5·4	—11·4
13	— 0·8	—15·1	—12·2	— 9·7	—18·2	— 6·7	—11·4	— 6·8	— 7·4	— 6·8	— 5 9
14	— 0·3	— 8·7	—16·5	—10·7	—17·9	— 0·3	— 6·8	— 6·4	— 5·0	— 0·1	— 1·6

Wie man aus dieser Zusammenstellung ersieht, so trat die Kälte im österreichisch-ungarischen Beobachtungsgebiete gleichzeitig, theilweise selbst noch früher auf als in Nord-Russland. Während am 2. Februar Morgens zu Moskau die Temperatur — 22·6 R., zu Petersburg gar nur — 13·8, zu Riga gar nur — 4·7 beträgt, sinkt das Thermometer an demselben Tage zu Krakau auf — 20·2, zu Lemberg auf 20·6, zu Czernowitz auf — 21·2, zu Hermannstadt auf — 22·8. Das Maximum der Kälte — 28·0 R. am 6. Februar zu Czernowitz übertrifft jene der russischen Stationen, und wenn für die Station Hochwald im nördlichen *Mähren* in obiger Zusammenstellung blos — 26·6 (für 6ʰ Morgens)

angegeben erscheinen, so sank die Temperatur daselbst zwischen 7 und 8^h auf —27·8, wobei der Beobachter Hr. Waldbereiter Jackl bemerkt, dass sein Thermometer um 0·4 zu hoch (zu wenig) zeige, so dass der richtige Stand —28·2 gewesen wäre. Nach einer Mittheilung des Herrn Directors F. Karlinski zu Krakau war das Monatmittel des Februar daselbst, ungeachtet die zweite Hälfte des Februar milder war, —8·64, an der galizischen Station Poronin —9·61 (Minimum —24·4 den 8.), zu Dobrzechow —8·88 (Maximum —28·0 den 8.). Zu Teschen hatte man am 6. Februar —26·4, am 7. —27·2, am 8. —27·5, am 9. —26·4 und die Tagesmittel des 7., 8. und 9. erreichten —24·7, —25·8, —23·1° R.

Die Kälte-Periode war nicht blos durch ihre tiefe Temperatur, sondern ebenso durch ihre verhältnissmässig lange Dauer ausgezeichnet. Wenn ein eigentliches Verbreiten und Vordringen der Kälte von einem Kältepole, der im Innern Russlands zu suchen wäre, bei dem frühzeitigen Auftreten der Kälte im Gebiete des österreichisch-ungarischen Beobachtungsgebietes nicht behauptet werden kann, so ist es doch unzweifelhaft, dass das Vorwalten von trockenen Nord- und Nordostwinden nach vorausgegangenem Schneefalle mächtig dazu beigetragen hat, die Kälte zu steigern und ihre Herrschaft zu verlängern, indem die Aufheiterung des Himmels, welche durch diese Winde bewirkt wurde, die nächtliche Strahlung, die ergiebigste Quelle der Winterkälte, kräftig befördert hat. Dass aber in der ersten Hälfte des Februar die nordöstliche und nördliche Windrichtung vorherrschend war, dafür ergibt sich als Erklärungsgrund die Vertheilung des Luftdruckes über Europa. Mit seltener Beharrlichkeit finden wir zu dieser Zeit eine Region hohen Luftdruckes im Norden und Nordosten Europa's, während das Barometer im Westen und Südwesten verhältnissmässig tiefer stand. Die Folge einer solchen Verschiedenheit des Luftdruckes, welche — wenn die Stände auf das Meeresniveau reduzirt werden — im Durchschnitte 30^{mm}, manchmal noch mehr, 36—38^{mm}, betrug, war ein Abströmen der dichteren Luft aus dem NO Europa's gegen SW hin. Während über Ost- und Mittel-Europa ein hoher Luftdruck und nördliche Winde vorwalten, findet an den Westküsten Europa's das Gegentheil statt. Vom 29. Jänner bis 8. Februar herrschen Süd-Winde an der französischen Westküste und im Canal la Manche, und erst am 9. Februar verkündet die Drehung des Windes nach Osten das Vordringen

des Polarstromes auch in jene Gegenden, womit im Zusammenhange das Sinken der Temperatur zu Brüssel (am 10. — 7·7 R., am 12. — 8·3, zu Paris — 7·7 am 10., — 7·6 am 11., — 8·6 am 12. Februar) steht. Mit dem Sinken des Luftdruckes in Mittel-Europa, welches für Wien am 17. Februar eintritt und wobei das Minimum am 22. (8''' unter dem Normalstande) erreicht wird, tritt eine verhältnissmässig mildere Temperatur ein, wenn auch noch einzelne Rückfälle vorkommen.

Trotzdem die zweite Hälfte des Februar nicht ungewöhnlich kalt war, so drückt die tiefe Temperatur der ersten Hälfte des Monatmittels so tief herab, dass die negative Temperatur-Abweichung für viele Stationen eine sehr bedeutende ist, so z. B. für Krakau — 7·28, für Lemberg — 6·54, für Wien — 4·54, für Kirchdorf — 4·26, für Agram — 4·21. Verhältnissmässig gering zu nennen ist die Temperatur-Anomalie für Bludenz (—2·31°) und Triest (— 1·42°). C. J.

(*Zur Frage über die Temperatur-Formel für die Planzen-Entwicklung.*) Herr Prof. A. Tomaschek in Lemberg äussert sich in einem Schreiben, dass Prof. Hoffmanns Bemerkung, seine Formel[1]) sei blos auf einfache Fälle zu beschränken, insbesondere jene, bei welchen es sich um eine Expansion bereits fertig angelegter Organe handle, wie bei einigen Baumarten; auch mit den von ihm (Prof. Tomaschek) erlangten Erfahrungen über seine Formel[2]), übereinstimmen.

Die beschränkte Anwendung der Formel des Herrn Prof. Hoffmann ergebe sich schon daraus, dass kein Baum eine vollständige Sonnenpflanze genannt werden könne. Prof. Tomaschek hat bei seinen phänologischen Beobachtungen im Laufe des verflossenen Sommers insbesondere auf die Zwischenzeit Rücksicht genommen, in welcher sich das Aufblühen von der Südseite eines Baumes über den ganzen Baum verbreitet, und gefunden, dass diese Zwischenzeit im Frühlinge bei einigen Bäumen 0, 1 oder 2 Tage betrug. Bei der Linde waren es 4 Tage und hiebei schritt das Aufblühen von unten nach oben fort. Im absoluten Schatten des dichtbelaubten Baumes entwickelten sich allerdings keine Blüthen. Der Grund hievon sei

---

[1]) M. s. Zeitschrift, IV. Bd. S. 553.

[2]) Tomaschek sieht das Mittel der Tagestemperaturen über Null, welche etwas abweichend von der gewöhnlichen Weise bestimmt und für den Zeitraum vom 1. Jänner bis zum Tage der ersten Blüthen bestimmt wird, als constant an. F.

offenbar nicht die geringe Wärme, sondern der Mangel an Einwirkung der reinen Licht- und chemischen Strahlen der Sonne, welche freilich durch das Thermometer in seiner gewöhnlichen Aufstellung nicht gemessen werden können.

Prof. Tomaschek ist daher der Ansicht, dass die Vergleiche des Ganges der unmittelbaren Insolations-Wärme mit jenem der Schattentemperatur interessante Resultate liefern werden, aber Tagesmittel von Schattentemperaturen seien durch blosse Angaben der Insolations-Wärme nicht entbehrlich.

Ich meinerseits war immer der Ansicht, dass der Werth einer Formel nach dem Grade der Anwendbarkeit auf möglichst viele Fälle (Pflanzenarten und Phasen ihrer Entwickelung) zu beurtheilen sei. Die einfache Summenformel der Schattentemperaturen hat sich nicht nur bei der Anwendung auf alle von mir im Wiener botanischen Garten beobachteten Pflanzen (gegen 900 Arten) bewährt[1]), sie hat auch für identische Planzenarten, welche an verschiedenen Stationen beobachtet worden sind, nahe übereinstimmende Werthe geliefert[2]), ohne dass die Anwendung der Formel auf einige passend gewählte Pflanzen beschränkt worden ist. Auch ist die Bestimmung der Insolation bisher noch viel zu wenig ein Element regelmässiger Beobachtungen, als dass man sich bestimmt finden könnte, die früher angewandte Summenformel der Schattentemperaturen für entbehrlich zu halten. Fritsch.

(*Elmsfeuer, beobachtet in der Nähe von Zirknitz in Krain am 27. December 1869.*) Die slovenische Zeitschrift „Novice“ vom 2. März 1870 bringt hierüber einen Bericht des herrschaftlich Schneeberg'schen Forstmeisters Bodenstein, der in wortgetreuer Uebersetzung also lautet: „Den 27. December fuhr ich von Altenmark (nächst Laas) zur Eisenbahnstation Rakek. Schon beim Beginne der Fahrt regnete und schneite es, das Wetter war stürmisch, mitunter fielen auch einzelne Schneegraupen. Als ich auf dem offenen Wagen in die Nähe von Zirknitz kam, gewahrte ich ober dem Zirknitzer See einen dichten Nebel gelagert, der einer Wolke gleich sich heranwälzte.

Ich befand mich etliche Klafter ober dem Seespiegel, in einer Seehöhe von 1500 Fuss. Bald hörte es zu regnen und zu

[1]) Fritsch: Untersuchungen über das Gesetz etc. im XV. Bande der Denkschriften der k. A. d. W. Wien, 1858. Thermische Constanten u. s. w. im XXI. Bde. derselben Denkschriften. Wien, 1863.

[2]) Fritsch: Pflanzenphänologische Untersuchungen. Sitzungsberichte der k. A. d. W. LIII. B. 1866.

schneien auf, es begann sehr lebhaft zu blitzen, und von einem heftigen SO-Winde begleitet fielen Schneegraupen sehr dicht nieder. Nach dem Aufhören der Blitze erhob sich plötzlich ein so starker Wind, dass er mir den Regenschirm aus der Hand zu entreissen drohte. Als ich nun weiter fuhr, sah ich die Gesträuche längs der Strasse in vollem Lichtglanz, es schien mir, als ob sie von tausend Johanniskäfern umschwärmt wären. An den Spitzen des Regenschirmes begannen sich Lichtflammen zu zeigen, anfänglich nur schwach, später in grösserem Umfange, so dass schliesslich der Regenschirm einem feurigen Lichtrade glich; derselbe hatte an einer Stelle einen Längsriss, auch die Ränder dieses Risses begannen zu leuchten. Diese Lichterscheinung gewann immer mehr an Ausdehnung, schliesslich waren unsere Hüte und die Kummet's der Pferde ganz feurig, ebenso die Wagenräder. Ja sogar die einzelnen Schneeflocken, die auf dem Wagen liegen geblieben waren, leuchteten. Die ganze Erscheinung dauerte etwa 10 Minuten. Nach beiläufig 6 Minuten begann sie abzunehmen. Zuerst verschwand sie am Regenschirm und zwar abwechselnd an dem einen, dann an dem anderen Rande, bis das Licht völlig verlosch. Dichte Schneegraupen fielen zu Boden, dann stellte sich bei empfindlicher Kälte eine gefrorene Eiskruste ein, es hörte zu blitzen und zu donnern auf, erst 30 Minuten später blitzte es wieder mit starkem Donner."

Soweit der Bericht Bodensteins. Es scheint, dass in den letzten Tagen des December in Krain mehrere Wintergewitter stattgefunden haben, so z. B. wurde am 29. December von Laibach aus im Osten in aller Früh ein sehr lebhaftes Blitzen wahrgenommen.

Deschmann.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 1. April 1870. Nr. 7.

ZEITSCHRIFT

der

österreichischen Gesellschaft

für

METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 26 Sgr.

Redigirt von

C. Jelinek und **J. Hann.**

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Ueber atmosphärische Elektricität.

V.

Die Elektricität der Wolken.

Von **Dr. Dellmann.**

Das Studium der Wolken Elektricität ist mit einigen besonderen Schwierigkeiten verbunden. Die erste derselben tritt uns in der Erwägung entgegen, dass wir beim Messen der Wolken-Elektricität genöthigt sind, die Luft-Elektricität mit zu messen. Wir erhalten also immer eine Summe aus zwei Summanden, von welchen uns der Eine mit einiger Sicherheit bekannt, der andere unbekannt und also nur bis auf einen gewissen Grad berechenbar ist. Allein wir umgehen diese Schwierigkeit durch folgende Betrachtung:

Die Einwirkung der Wolken auf den Apparat müssen wir uns denken, wie die der Luft. Also eine zu untersuchende Wolke ist zu betrachten, wie ein Haufen elektrischer Moleküle, von denen jedes proportional seiner Ladung und umgekehrt proportional dem Quadrate seiner Entfernung wirkt. Diese Entfernung ist aber meist sehr bedeutend im Vergleich mit der Entfernung der am stärksten wirkenden Luftmoleküle. Daraus ergibt sich, dass wir bei Untersuchung der Wolken-Elektricität die Luft-Elektricität meist vernachlässigen können; denn wenn a und b zwei Summen bedeuten mit einem gleichen gemeinschaftlichen Summanden, so wird das Verhältniss von a zu b

dem von a—x zu b—x um so näher kommen, je kleiner x ist, oder je grösser a und b sind. Wir werden nachher sehen, dass sich diese Betrachtung als gültig erweist, und in Folge dessen ist die Luft-Elektricität meist unberücksichtigt geblieben.

Es versteht sich von selbst, dass man, um den elektrischen Zustand einer einzelnen Wolke näher kennen zu lernen, warten muss, bis sich eine solche, gehörig begrenzt und möglichst isolirt, darbietet. Die wärmere Jahreszeit ist für diese Beobachtungen am geeignetsten. Unüberwindliche Schwierigkeiten können namentlich beim Studium der Regen- und Gewitterwolken im Apparate liegen, und hier zeigt der von W. Thomson seine Hauptstärke, da die Isolation im Observatorium sich befindet, also durch den Regen nicht leiden kann, und eine Gefahr bei Beobachtungen während der Gewitter nicht vorhanden ist. Die im Nachfolgenden mitgetheilten Beispiele verdanken ihre Entstehung alle der Anwendung dieses Apparates.

Es kommt nun darauf an, die Stärke der elektrischen Ladung für verschiedene Punkte einer Wolke zu ermitteln. Wir müssen die Wolke untersuchen, indem sie sich über uns hinwegbewegt. Bei Beurtheilung der Zahlen, welche wir auf diese Weise gewinnen, stützen wir uns auf den Satz, dass das grösste Quantum einer elektrischen Ladung sich einstellt, wenn das Kraft-Centrum der Wolke dem Apparate am nächsten ist. Kommen also verschiedene Kraft-Centren zur Messung, so bestimmen die Maxima ihr Grössen-Verhältniss.

Es versteht sich von selbst, dass bei der Annäherung eines Kraft-Centrums dasselbe allmälig grösser erscheint, bei der Entfernung umgekehrt. Um eine richtige Vorstellung darüber zu gewinnen, ob ein Kraft-Centrum die Resultante gleicher Seitenkräfte ist, mit andern Worten, ob die Elektricität der Wolke überall gleich dicht ist, oder nicht, muss man sich zunächst orientiren über die Natur der Reihen, welche aus der ersten Voraussetzung sich ergeben, wenn wir nämlich auf die elektrische Spannung einer Wolke die Lehre vom Schwerpunkte anwenden.

Denken wir uns die Bahn des Kraft-Centrums einer Wolke als gerade Linie, und vom Beobachtungs-Apparat zwei andere Gerade, die eine perpendiculär auf die Bahn, die andere nach dem Punkte, in welchem sich gerade das Kraft-Centrum befindet, so haben wir ein rechtwinkeliges Dreieck. Das Perpendikel vom Apparat auf die Bahn wollen wir a, die andere Cathete b.

und die Hypothenuse c nennen. Als Einheit soll uns der Weg dienen, welchen die Wolke in einer halben Minute zurücklegt, und zwar aus dem Grunde, weil bei den Beobachtungen meist jede halbe Minute gemessen wurde und es uns also durch diese Annahme gestattet sein wird, die Beobachtungsresultate mit den Ergebnissen der Rechnung am besten vergleichen zu können. Wir haben also zunächst die Gleichung: $a^2 + b^2 = c^2$ und $c = \sqrt{a^2 + b^2}$. Es fragt sich nun: Welche Reihen bilden die Werthe dieser Gleichung, wenn das Kraft-Centrum in der Bahn fortrückt, und wie stimmen diese Reihen mit denen der Beobachtung? Es ist klar, dass, wenn die letzteren in ihrem Charakter wesentlich von den erstern abweichen, die Voraussetzung der überall gleichen Dichtigkeit der Elektricität der Wolken nicht stattfinden kann.

Die Einwirkungen des Kraft-Centrums einer Wolke auf den Apparat müssen sich umgekehrt verhalten, wie die Quadrate von $\sqrt{a^2 + b^2}$, also umgekehrt wie $a^2 + b^2$. Das Maximum dieser Einwirkung muss sich einstellen, wenn $b = o$ ist. Wir werden also die Grösse der Einwirkung für irgend einen andern Punkt der Bahn finden, wenn wir a^2 durch $a^2 + b^2$ dividiren. Vorausgesetzt nun eine mässige Windstärke von 10′ pro Sekunde, so legt die Wolke in 30″ einen Weg von 300′ zurück; dies ist also jetzt die Einheit. Denken wir uns a 10mal so gross und immer gleiche Windstärke. Nun ist $a = 10$. Ist $b = 1$, so ist $\frac{a^2}{a^2 + b^2} = \frac{100}{101} = 0{\cdot}99$ des Maximums. Die Reihe ist, wenn wir b in ganzen Zahlen fortschreiten lassen und das Maximum mit 100 bezeichnen, folgende: 100, 99, 96, 92, 86, 80, 74, 67, 61, 55, 50, 45, 41, 37, 34, 31, 28 etc. Wir haben also eine Reihe, welche erst wenig, dann mehr, und endlich weniger und immer weniger fällt. Setzen wir eine Windstärke von 15′ pro Sekunde und eine Wolkenhöhe von 1800′ voraus, so ist $a = 4$, und die Reihe ist nun: 100, 94, 80, 64, 50, 39, 31, 25, 20 etc. Diese unterscheidet sich von der vorigen nur dadurch, dass sie schneller fällt. Ist $b = a$, so ist der Werth 50; $b = 2a$, so ist er 20; $b = 3a$, so ist er 10 etc.

Die meisten Wolken gehen wegen ihrer grossen Ausdehnung durch's Zenith, wenn auch nur selten mit dem Kraft-Centrum. Die Betrachtung bleibt aber immer dieselbe; denn ob das Perpendikel auf die Bahn schräg oder vertikal geht, das ändert an der Construction des Dreiecks Nichts.

Vor der Discussion der einzelnen **Fälle soll immer das betreffende** Stück **aus dem Journal mitgetheilt werden, damit** der Leser im Stande sei die Discussion **vollständig beurtheilen** zu können. Dies ist nothwendig schon **aus dem Grunde, weil** meine Resultate wesentlich von denen **Palmieri's abweichen.** Das Lesen der Journal-Auszüge **kann nach** Mittheilung und Besprechung früherer Beispiele keine Schwierigkeit haben.

1. Einzelne Wolken mit keinem oder sehr wenig Regen.

a) Am 25. Juni 1864.

(Die Zeiten bilden die untern Reihen.)

01277·3	1324·5	21·6	16·7	1290·7	78·6	72·7	68·7	60·9	54·7	51·3	43·5	34·6	33·2
$1^h\ 11^m$	12	12½	13	13½	13¾	14	14½	14¾	15	15½	16	16½	17
31·6	35·7	36·7	45·2	47·3	53·7	57·4	63·2	70·2	70·2	70·2	68·5	68·5	68·5
17½	18	18½	19	19½	20	20½	21	21½	22	22½	23	23½	24
68·5	71·7	76·2	79·5	82·4	83·7	85·3	87·6	87·6	84·1	84·1	84·1	88 4	95·4
24½	25	26	26½	27	27½	28	28½	29	29½	30	30½	31	31½
99·1	1305·3	11·4	07·3	03·8	03·8	01·8	1299·5	95·8	89·5	81·7	75·6	71·7	
32	32½	33	33½	34	34½	35	35½	36	36½	37	37½	38	
67·9	67·4	66·1	66·1	72·6	73·7	77·4	82·4	89·6	96·2	1302·6	02·8	03·7	
38½	39	39½	40	42	42½	43	43½	44	44½	45	45½	46	
04·7	1298·5	79·2	71·5	71·5	72·8	75·5	80·8	81·7	84·4	85·5	86·3	84·4	
46½	47	47½	49	49½	50	50½	52	53	54	55	56	57	
85·4	85·4	84·7	01277·4.										
58	59	60	$2^h\ 1^m$.										

Es fiel also die + E von 1^h 12′ bis ungefähr 1^h 13¾′ von 47·2 auf 0; dann stieg die — E bis 17½′ auf 45·7 und fiel bis 26′ auf 0; ferner stieg die + E bis 33′ auf 34·1 und fiel bis 37¼′ auf 0; dann stieg die — E bis 40′ auf — 11·2 und fiel bis 43′ auf 0; ferner stieg die + E bis 46½′ auf 27·4 und fiel bis 47¾′ auf 0; bis 49½′ stieg die — E auf — 5·8 und fiel bis 51′ auf 0; bis 56′ stieg die + E auf 9 und sank bis 60′ auf 7·4. Zuerst also + E 1¾′, dann — E 12¼′; dann + E 11¼′ und — E 5¾′; jetzt + E 4¾′ und — E 3¼′; dann normale + E 4′ lang fast constant. Die aufeinander folgenden Maxima der + E sind: 47·2, 34·1, 27·4 und 9; die Maxima der — E: — 45·7, — 11·2, — 5·8. Zuerst tritt + E nur 1¾′ auf, und nun wechseln beide E in der Weise ab, dass die aufeinander folgenden sichern Perioden die Dauer haben: 12¼, 11¼, 5¾, 4¾ und 3¼ Minuten. Die diesen Perioden voraufgehende + E muss man sich nach vorn ergänzt denken, die die Reihe schliessende + E ist die Herstellung des Normalen.

Dass vor der ersten + E das Centrum mit — E liegt, dafür spricht Folgendes: Wir sehen die + Maxima weniger

stark fallen, als die — Maxima, ein Beweis, dass überhaupt in der ganzen Wolke die Anziehungskraft auf die + E grösser ist. Diese grössere Kraft spricht sich in den gemessenen — Maximis nicht aus, also müssen wir noch einen bedeutenden Zuschuss an — E anderswo suchen, und der kann nur vom Centrum geliefert werden.

Wir lesen in den obigen Zahlen, dass die Perioden in der Dauer abnehmen, woraus wir schliessen, dass die aufeinander folgenden Zonen der entgegengesetzten Elektricitäten immer schmaler werden. Die aufeinander folgenden Maxima werden immer kleiner. Beides sagt uns, dass die Quelle, das Centrum nach vorn liegen muss. Aber die erste + E kann dieses Centrum, nicht sein, dafür fällt die — E zu rasch, nämlich von 45·7 auf 11·2, obgleich dies —11·2 zwischen zwei bedeutenden + Maximis liegt. Es muss also der Anziehung, welche von diesen ausgeht, eine bedeutende Abstossung entgegenwirken und das kann nur die des — Centrums sein.

Die erste unvollständig gemessene + Zone muss eine bedeutende Breite gehabt haben, ja wir sind im Stande, dieselbe annähernd zu bestimmen. Wir sehen 3 Zonen — E vor uns von $12^1/_4$, $5^3/_4$ und $3^1/_4$ Minuten Dauer, so dass also die Dauer jeder folgenden beinahe die Hälfte der vorhergehenden ist; mit den beiden beobachteten + Zonen ist es fast ebenso. Wir können daraus schliessen, dass die unvollständig beobachtete erste + Zone eine Dauer von 22 bis 24 Min. gehabt haben muss. Nehmen wir die halbe Länge des Centrums gleich der Breite der ersten + Zone, so hat die halbe Wolkenlänge beim Vorüberziehen etwa 90′ gebraucht. Die Wolke ging mit SW und einer Windstärke, welche unten 1 betrug, also unter dem Mittel 2 war, und oben kann sie nicht viel bedeutender gewesen sein. Nehmen wir aber eine mittlere Windstärke von 10′ pro Sek., so hatte die halbe Wolke eine Länge von 54000′.

Wenn wir die Dicktigkeit der E an verschiedenen Stellen einer Zone kennen lernen wollen, so müssen wir die Beobachtungsreihen mit denen der Rechnung vergleichen. Wir wissen, schwache Bewegung in der Nähe der Maxima deutet auf gleichförmige Dichtigkeit. Wir sehen, dass die Differenzen in der Nähe der Maxima am kleinsten sind in allen Zonen, ausgenommen die erste + Zone und diese spricht entschieden für eine grössere Dichtigkeit in der Mitte, da ein starkes Ansteigen von beiden Seiten in der Nähe des Maximums, und in der Mitte

beider Hälften, wo bei gleicher Dichtigkeit die stärkste Bewegung sich finden müsste, fast Stillstand sich zeigt. Auch das plötzliche Steigen und Fallen am Anfange und Ende der zweiten — Zone spricht für dasselbe, und bei der zweiten + Zone treten diese Merkmale noch stärker hervor, sowie bei der dritten — Zone nicht viel weniger. Wir werden die grössere Dichtigkeit der E in der Mitte der Zonen bei andern Wolken viel deutlicher ausgesprochen finden.

Eine Eigenschaft der obigen Beobachtungsreihe muss noch in Erwägung gezogen werden. Man sieht, dass die — Zonen die kürzere und steilere Hälfte vorn, die + Zonen aber hinten liegen haben. Zur Erklärung muss zuerst bemerkt werden, dass der 1. — Zone eine nach hinten stark abfallende + Zone vorgeht. Die zwischen zwei + Zonen stehende — Zone wird nach der Seite ihre E. häufen, von welcher die grössere Anziehung auf sie wirkt, also nach vorn. Da nun die 1. — Zone ihr Maximum mehr nach vorn liegen hat, so wirkt es auf die folgende + Zone schwächer. Dazu kommt, dass die 2. — Zone viel schmaler ist, dass also auch ihr Kraft-Centrum der vorausgehenden + Zone näher zu liegen kommt, desshalb ist auch diese nach hinten steiler. Nach unsern Zahlen ist das Maximum der 1. vollständigen + Zone vom Maximum der voraufgehenden — Zone $15\frac{1}{2}$ Min., von dem der nachfolgenden aber nur 7 Min., also von ersterem mehr als doppelt so weit entfernt, folglich konnte letzteres mit mehr als dem Vierfachen auf das voraufgehende + Maximum wirken. Die Rechnung zeigt, dass das Maximum dieser + Zone von den beiden angrenzenden Maximis beinahe so weit entfernt ist, dass die Quantitäten mit den umgekehrten Quadraten ihrer Entfernungen von dem zwischenliegenden multiplicirt, gleiche Produkte geben; denn $(15\frac{1}{2})^2$ 11, 2=2691, und 7^2. 45, 7=2239. Für die 2. — Zone findet in Bezug auf die angrenzenden + Zonen dasselbe statt mit grösserer Genauigkeit; denn 7^2. 27, 4=1343, und $(6\frac{1}{2})^2$ 34, 1=1441. Wir werden in allen Wolken eine Verschiebung des Maximums einer Zone, den Quantitäten der angrenzenden Maxima entsprechend, wahrnehmen.

Die Gesetzmässigkeit, wie sie hier nachgewiesen wurde, fiele ganz weg, wenn man von den + Zahlen dieser Beobachtungsreihe überall den normalen Werth der Luft-Elektricität subtrahiren und denselben zu den — Werthen addiren wollte, mit anderen Worten, wenn man die Null-Linie in der graphi-

schen Darstellung der Reihe verschöbe. Das dies Verfahren unstatthaft wäre, geht noch aus Folgendem hervor. Wenn die Bahn der Wolke verlegt werden könnte auf $^1/n$ der Entfernung, so würde man die neuen Werthe der Maxima aus dem frühern erhalten, wenn man diese mit n^2 multiplicirte. Ihr Verhältniss bliebe also dasselbe, aber es würde jetzt viel weniger alterirt durch die Correction wegen der Luft-Elektricität, und umsoweniger, je grösser n wäre.

b) Am 12. Juli 1864.

01039·7	75·7	83·2	82·8	82·8	80·9	79·2	77·6	75·5	72·3	68·8	65·2	61·4
$6^h 40^m$	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
59·6	56·5	53·0	42·2	34·6	22·8	12·7	09·6	19·5	31·1	46·8	65·4	82·5
53	54	55	57	58	59	66	$7^h 1^m$	2	$2^1/_2$	3	$3^1/_2$	4
81·5	1102·8	11·7	18·822·3		23·6	26·3	26·0	24·2	21·7	18·8	18·7	16·5
$4^1/_2$	5	$5^1/_2$	6	$6^1/_2$	7	$7^1/_2$	8	$8^1/_2$	9	$9^1/_2$	10	$10^1/_2$
12·6	06·6	03·2	1096·0	85·5	81·4	80·5	83·6	87·0	87·0	87·0	01038·8.	
11	$11^1/_2$	12	13	14	15	16	17	18	19	20	$7^h 21^m$.	

An diesem Tage zieht von Nachmittags $6^h 40^m$ bis $7^h 20^m$ ein ganz isolirtes Wolkenband bei sonst fast heiterem Himmel in NW von West bis N reichend mit SW-Wind am Horizont vorbei, um $7^h 20^m$ war in NW fast alles Gewölk fort, wogegen die Wolke $6^h 40^m$ mit ihrer vordern Spitze in NW stand. Hier tritt uns eine Wolke entgegen, deren Länge die Breite bedeutend überwog. Die + Elektricität beginnt mit 36 und steigt in 1′ bis 43·5, fällt $15^1/_2$′ lang anfangs langsam, dann schneller, besonders gegen 0 hin. Die — E. steigt anfangs schnell in der letzten Minute langsamer bis zum Maximum von 30 in $3^1/_2$ Min., fällt aber wieder in $1^3/_4$′ bis 0. Dann steigt die + E. in $4^3/_4$′ anfangs schnell, aber immer langsamer bis zum Maximum von 87, und fällt wieder anfangs langsam, dann schneller und endlich wieder langsamer in $8^1/_2$′ bis 40·8, steigt wieder einige Minuten und fällt dann langsam in 36′ bis 20. Hier ist also ein Centrum von —E. eingeschlossen beiderseits von +E. Die + Zonen an beiden Enden hatten eine bedeutende Ausdehnung. Dass sie in viel geringerer Ausdehnung zu beiden Seiten, wahrscheinlich, wenigstens an der vordern, sich um das — Centrum zogen, wird aus den obigen Zahlen klar. Wir haben also die elektrische Constitution des Ganzen uns so zu denken: Ein elliptisches — elektrisches Centrum ist umgeben von einem elliptischen + elektrischen Ringe, aber so, dass das Verhältniss der kleinen Axe zur grossen Axe beim Ringe viel grösser ist, dass also vorn und hinten lange + elektrische Zipfel hän-

gen, welche durch schmale Seitenstreifen verbunden sind. Das Maximum des — Centrums erscheint desshalb geringer, als die beiden + Maxima, weil seine Einwirkung durch den vordern schmalen + Streifen, welcher bei der grössten Nähe des Centrums zwischen diesem und dem Apparate sich befand, geschwächt und in der Dauer seiner Einwirkung verkürzt wurde. Wir sehen auch hier wieder dem steilern Abfall des Centrums das grössere + Maximum gegenüber stehen. Auch zeigt dieses Beispiel deutlich, dass die Zonen und das Centrum die Gestalt der Wolke annehmen, woraus man schliessen muss, dass die ·Elektricitäts-Entwickelung mit der Wolkenbildung eng verbunden ist.

c) Am 6. Juli 1864; α) $2^h 1^m$.

01138·6	1406·5	1545·9	1402·5	1317·8	1255·2	1188·3	1150·8	1078·3	933·5	
$2^h 1^m$	1½	2	2½	3	3½	4	5	6	6½	
848·4	810·5	783·1	739·5	705·3	688·5	694·7	636·5	625·2	663·1	625·0
7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12
625·4	706·5	693·2	720·6	765·3	833·1	900·3	949·7	963·5	980·5	996·8
12½	13	13½	14	14½	15	15½	16	16½	17	17½
1016·7	1048·8	1079·5	1121·5	1132·7	1138·3	1144·0	1152·4	1158·5	1171·4	
18	18½	19	19½	20	20½	21	21½	22	23	
1166·1.										
28.										

Diese Wolke zeigt, dass auch bei weniger sorgfältiger Isolirung die Erscheinungen noch deutlich hervortreten können; denn diese Wolke stand am vollständig bedeckten Himmel, wo sie sich nur durch ihre Dunkelheit auszeichnete. Offenbar steht sie aber unter ihren Schwestern dem Apparate am nächsten, wie sich aus den bedeutenden Quantitäten ergibt. Eine Wolke mit einem — Centrum ist unverkennbar und die gegen einander geneigten steilern Abfälle treten sehr deutlich hervor. Auch das Ansteigen der 1. + E. ist sehr schroff. Weniger schnell steigt die — E., bleibt beim Maximum 2′ lang fast constant und fällt dann langsam ab.

β) $6^h 11^m$.

01136·3	58·0	44·8	43·0	40·5	38·2	33·5	26·4	1101·6	1069·6	28·5	1007·1
$2^h 11^m$	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21½
972·5	931·5	898·0	853·6	791·5	717·5	612·3	508·5	445·0	428·1	393·2	
22	22½	23	23½	24	24½	25	25½	26	26½	27	
383·7	347 0	357·6	390·1	446·5	512·4	564·3	569·8	517 0	386·5	331·2	
27½	28	28½	29	29½	30	30½	31	31½	32	32½	
389·5	1322·0	1408·6	1395·0	1358·5	1311·4	1296·8	1271·8	1242·5	1229·8		
33	35½	36	36½	37	37½	38	38½	39	39½		

1210·3 1193·0 1179·8 73·7 75·4 70·2 63·5 58·2 56·5 55·7 1155·2 58·8
40 $40\frac{1}{2}$ 41 $41\frac{1}{2}$ 42 $42\frac{1}{2}$ 43 $43\frac{1}{2}$ 44 $44\frac{1}{2}$ 45 46
59·1 59·1 59·1 59·1.
47 48 49 50.

d) Am 15. Juni 1867.

0255·0 57·7 59·2 63·2 69·5 68·7 71·9 77·7 79·8 85·5 89·2 85·9 82·5
$5^h\ 56^m$ 57 58 59 60 $6^h\ 1^m$ 2 3 4 5 6 7 8
80·0 75·1 69·3 53·6 37·7 22·3 12·5 13·8 11·4 22·7 17·8 19·9 18·6
9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
22·3 14·5 07·7 11·4 10·7 11·9 10·3 06·4 10·3 24·8 33·5 42·3 46·0
22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
47·9 47·9 50·5 51·5 52·6 56·3 58·5 60·4 62·6 67·5 68·5 69·2.
35 36 37 38 39 40 41 42 43 45 46 47.

Hier ist der Himmel nicht mehr ganz bedeckt und die Bedeckung in ihrer Grösse sehr wandelbar. Mit Beginn der Beobachtung kommen dicke Wolken in NW zum Vorschein, der Wind ist SW. Zweimal steht Sonnenschein und von Min. $31\frac{1}{2}$ bis $35\frac{1}{2}$ Regen notirt. Eine Wolke mit breitem — Centrum liegt vor. Die — E. steigt anfangs langsamer, in der Mitte schneller und beim Maximum wieder langsamer, wo auch eine Schwankung vorkommt. Beim Regen sind die Quantitäten $2\frac{1}{2}'$ so unbeständig, dass sie nicht gemessen werden können. Dann fällt die — E. sehr schnell auf 0, und ebenso schroff steigt die + E., die aber dann langsam auf das normale Quantum zurückgeht. Der Regen tritt ein beim Maximum der — Elekricität.

Hier tritt zuerst 16′ lang die + E., dann 28′ die — E., und nun wieder + E. auf, also haben wir offenbar eine Wolke mit einem — Centrum vor uns, was sich auch aus der Grösse der Maxima ergibt. Das Auf- und Absteigen der Quantitäten ist im Ganzen sehr gleichmässig, nur am Ende fällt die 1. + E. etwas schroff, und dem entsprechend steigt die — E. auch am Anfange, schwankt in der Mitte aber hin und her und fällt am Ende wieder langsam auf 0, so dass die nun folgende + E. auch nur langsam steigen kann. Die Wolke war gut abgegränzt, konnte also mit dem Auge leicht in ihrem Gange beobachtet werden, umsomehr, da das Fenster, von welchem der Beobachtungsapparat sein Licht empfing, nach NW lag, wo die Wolke zuerst erschien und mit NW-Wind am Himmel vorüberzog. In der Mitte der Beobachtung bedeckte sie fast den ganzen Himmel und schickte kurze Zeit schwachen Regen herunter, der aber auf die Quantitäten der Elektricität keinen Einfluss übte.

Am 9. Mai 1866.

[illegible]	477·6	672·1	7[illegible]·0	847·6	771·3	665·4	567·0	337·5	241·7	303·7
7h 30m	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2[illegible]·0	226·3	366·6	403·1	467·1	456·6	506·8	532·6	526·5	549·7	538·5
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
630·6	683·7	666,2.								
62	63	64.								

Zum Schlusse dieser Rubrik möge denn auch noch eine unvollständig beobachtete Wolke hier stehen, welcher man es dennoch sehr deutlich ansieht, dass sie unter diese Rubrik gehört; beim Centrum mit — E. ist abgebrochen worden.

Es könnte hier noch eine bedeutende Reihe von Beispielen angefügt werden, wenn wir nicht, um diese Arbeit nicht zu sehr auszudehnen, zu andern Rubriken übergehen müssten. Ein Beispiel einer Wolke mit + elektrischem Centrum ist aber in meinen Journalen nicht aufzufinden.

2) Wolken-Complexe ohne Regen.

Es ist wohl kaum nöthig, zu bemerken, dass diese, die sehr häufig vorkommen, sich von einzelnen Wolken hauptsächlich nur durch die Unregelmässigkeit der Beobachtungsreihen unterscheiden, häufig aber auch durch kleinere Werthe.

Die kleineren Werthe gehen aus schwächeren Ladungen und grösseren Entfernungen hervor, der Mangel an Gesetzmässigkeit in den Reihen aus der Menge von Summanden, welche die Gesammtwirkung bilden. Häufig ist bei ganz bedecktem Himmel gar keine Einwirkung auf den Apparat bemerkbar, obgleich Wolken immer elektrisch sind. Zuweilen treten auch Erscheinungen auf, die man für Wirkungen ferner, nicht wahrnehmbarer Wolken halten muss. Man wird sich dann nach allem bisher Mitgetheilten den Vorgang so zu denken haben, dass ferne Wolken Luftmassen in einen abnormalen Zustand versetzen und diese Luftmassen durch den Wind fortgetragen werden. Beispiele zu dieser Rubrik sind überflüssig.

3) Regenwolken.

Regenwolken sind solche, die während eines grossen Theiles der Zeit ihres Vorüberziehens Regen fallen lassen. Sie haben entweder die Form des Stratus oder des Cumulostratus, die erste Form nur während der kälteren Jahreszeit. Aus dem Stratus senkt sich der feine Winterregen hernieder, der beim Beginne immer elektrisch ist. Dies ist der beste Beweis für die schon im Artikel über den Nebel ausgesprochene — elektrische Natur des Stratus.

Die — E. des Stratus und das — Centrum des Cumulostratus leite ich aus derselben Quelle ab, aus dem elektrischen Verhalten der beiden Hauptwinde, von welchem der nächste Artikel handeln wird.

Der Cumulostratus geht als Regenwolke durch's ganze Jahr, wenn er auch hauptsächlich als solche im Sommer hervortritt, wo er die grosse Reihe von Beispielen liefert, die mehr oder weniger der 1. Rubrik zugezählt werden können. Sein Regen ist der Quantität nach sehr verschieden, und diese Verschiedenheit beruht meist auf Eigenthümlichkeiten des Locals, über welches die Wolken hinwegziehen. So bilden Elberfeld und Kreuznach Gegensätze, wie auch Frankfurt am Main und Heidelberg, indem die 1. und 4. Stadt viel, die 2. und 3. wenig Regen haben. Elberfeld und Heidelberg sind mit einem Kranze ziemlich hoher mit Bäumen bewachsener Berge umgeben, welche auf die vorüberziehenden Wolken so einwirken, dass eine stille Entladung, damit eine Störung des elektrischen Gleichgewichtes und eine Bewegung in der Wolke entsteht, indem die Tröpfchen sich nähern, theilweise zusammenfliessen, niederfallen und im Fallen andere mitnehmen. Die beiden anderen Städte liegen in der Ebene.

Wir wollen nun 2 Beispiele mittheilen, von denen das eine schon Interesse gewinnt durch sein Auftreten in der spätern Jahreszeit.

Am 4. November 1866.

0661·6 708·7 687·3 69·7 53·4 44·4 35·8 28·1 22·0 16·2 17·7 16·7
$8^h 47^m$ 48 49 49½ 50 50½ 51 51½ 52 52½ 53 53½
14·5 15·6 18·6 21·5 22·3 27·0 30·6 34·4 37·3 39·7 42·5 46·6 48·8
54 54½ 55 55½ 56 56½ 57 57½ 58 58½ 59 59½ 60
50·6 52·7 54·2 55·7 56·9 58·2 59·3 60·5 61·4 62·3 63·2 65·4 65·4
60½ $9^h 1^m$ 1½ 2 2½ 3 3½ 4 4½ 5 6 7 8
64·0 0661·4
9 10

Hier tritt der Regen ein nach der 1. Messung und dauert bis $8^h 54^m$. Er kommt also aus dem — Centrum, sein Aufhören hat aber auf die Quantitäten keinen Einfluss.

Am 25. Mai 1865.

0539·2 621·0 523·8 456·0 383·0 330·7 297·1 438·3 677·8 788·0 839·5
$6^h 34^m$ 35 35½ 36 36½ 37 38 39½ 41 42 42½
804·8 781·8 870·5 830·6 750·2 627·2 572·5 467·5 324·9 328·7 349·3
43 44 45 46 47 48 48½ 49 50 51 52
323·2 328·8 214·2 140·0 216·2 154·5 241·9 370·6 349·6 429·8 507·8
53 54 55 55½ 56 57 58 59 60 $7^h 1^m$ 2
616·2 583·5 567·7 0538·8
4 5 6 8

Hier spricht sich der Charakter der Regenwolke viel deutlicher aus, als bei der vorigen, denn dieser ist schneller Wechsel der Quantitäten. Wann der Regen beginnt, ist im Journale nicht bemerkt; nur nach 6^h 50^m und 9^h 59^m ist eine Zunahme des Regens ausgesprochen, und dass er vor der Beobachtung begonnen, ist an dem Quantitäten-Wechsel zu erkennen, an den grossen Differenzen der aufeinander folgenden Beobachtungen.

Im Ganzen sind in den Jahren 1864, 65, 66 und 67 Regenwolken 66 an Zahl beobachtet worden. Davon zeigten blosse — E. 24 und blosse + E. 23, + und — E. aber 19. Es hat diese Angabe nur geringe Bedeutung; denn wäre in jedem einzelnen Falle die Beobachtung lange genug fortgesetzt worden, so würde die Zahl der Wolken mit + und — E. sicher grösser sein. Es hatte noch ein Interesse, zu wissen, wie viele Wolken den Regen erst während der Beobachtung herunter kommen lassen, und dann auch besonders, wie viele dieser Art beim Beginne des Regens — E. und wie viele + E. zeigen. Die Vermuthung, dass die Zahl der erstern grösser sein würde, bestätigte sich, denn mit — E. beim Beginne des Regens treten 8 auf, mit + E. 2. Ich hatte nämlich wahrgenommen, dass der Regen, wenn er während der Beobachtung zu fallen anfängt, gewöhnlich aus dem Centrum kommt, und da dies immer — elektrisch ist, so könnte man vielleicht der Ansicht sein, es müssten alle Regen, die während der Beobachtung zu fallen beginnen, mit — E. herunter kommen.

Das wäre voreilig geschlossen. Wenn das Centrum sich zu Regen verdichtet, indem es dem Beobachtungsapparat am nächsten ist, so muss ein localer Grund vorliegen. Die Verdichtung des Centrums geht vor sich durch stille Entladung[1]). Bewegt sich eine Wolke über ein coupirtes Terrain hinweg,

[1]) Wer interessante Erscheinungen der stillen Entladung sehen will, der richte im Winter bei dichtem Nebel seinen Blick auf die Tannen. Jede grüne Nadel ist mit einer weissen an der Spitze versehen, aber die weissen Nadeln haben verschiedene Längen, nach der Höhe, wo sie sich angesetzt haben; die längste ist die, welche an der Spitze des Zweiges sitzt. Die Sache verhält sich so: Die Nadeln sind, wie alle Spitzen, die im Freien auf dem Boden stehen, elektrisch, und zwar um so stärker, je höher sie sind, also ist die höchste Nadel am stärksten — elektrisch. Diese — E des Bodens zieht die + E des Nebels an. Durch diesen steten Austausch beider Elektricitäten wächst die weisse Nadel, und um so stärker, je schroffer der elektrische Gegensatz zwischen der Spitze und dem Nebel ist.

wie das hiesige ist, da in einer halben Stunde Entfernung sich nach SW und W ein Höhenzug (die Haardt) von 700′ über dem Thale und nach NW in der Entfernung von $^1/_4$ Stunde ein anderer, welcher sich an jenen anlehnt, von 300′ Höhe hinzieht, so erleidet sie Veränderungen. Beide Höhenzüge, besonders die Haardt, sind mit Bäumen bewachsen. Kommt der Cumulostratus heran, so tritt Influenz ein und die Folge ist häufig ein Elektricitätsverlust durch stille Entladung. Durch diese Entladung treten die Tröpfchen einander näher, es entsteht eine Bewegung, in der Wolke, einzelne Tröpfchen fallen nieder, wodurch neue Bewegung entsteht. Die Wolke wird also, indem sie über die Haardt hinweggeht, entweder gleich oder bald nachher Regen fallen lassen, wenn kein warmer Luftstrom aufsteigt, und zwar meist mit — E. Geht die Wolke über den Beobachtungsapparat hinweg ohne Regen, fällt dieser aus dem Centrum etwa in einiger Entfernung, so wird beim Apparate Regen mit + E. meist fallen müssen. Ist das Centrum am Regnen, so werden auch bald die Zonen regnen, weil durch Verschwinden des Centrums der elektrische Zustand der Wolke aufgehoben wird.

4) Gewitterwolken.

Es fragt sich, ob Gewitterwolken auch Regenwolken sind. Auf die Beantwortung dieser Frage kommt sehr viel an. Da man sich darüber noch nicht geeinigt hat, so sind alle Gewitterübersichten dadurch in ihrem Werthe sehr beeinträchtigt. Ich habe in meinen Tabellen nur die als Gewitter aufgeführt, welche den Donner hören und den Regen fallen lassen. Aber dem Sprachgebrauch, der ja ein Tyrann ist, will ich mich hier fügen und vorüberziehende Gewitter gelten lassen.

a) Vorüberziehende Gewitter; am 24. Juni 1865.

0416·3	50·3	16·5	79·7	30·5	221·3	076·3	020·4	007·7	093·5	031·4
$1^h\ 32^m$	33	34	35	36	37	38	39	40	45	46
238·7	279·3	260·7	266·0	281·0	302·3	304·8	325·5	348·7	367·5	375·2
55	57	58	59	60	$2^h\ 1^m$	2	3	4	5	6
399·3	406·7	408·3	416·3	425·3	430·5	379·4	415·6	420·2	420·3	412·6
7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18
					407·4					
					20					

Beim Beginn der Beobachtung zieht das Gewitter heran in Nord; $1^h\ 38^m$ bricht ein Sturm aus NO los. Nach 20_m lässt der Sturm nach, aber der NO hat immer noch die Stärke 2, und gegen $2^h\ 12^m$ ist seine Stärke nur noch 1. Zwischen $2^h\ 13^m$ und $2^h\ 14^m$ wird Donner vernommen. Man sieht auch hier deutlich das — Centrum hervortreten.

b) An demselben Tage ein echtes Gewitter.

0415·4	343·9	348·2	333·9	357·7	362·6	387·4	396·7	388·7	399·3	416·3
3^h 6^m	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17
418·4	431·7	407·8	400·4	418·7	399·2	413·2	401·7	410·5	434·4	422·7
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
436·2	423·8	451·2	431·1	462·3	473·5	367·2	554·4	602·3	645·5	324·0
28½	29	30	31	31½	32½	33	34	35	36	37
503·2	556·8	645·4	658·6	683·1	671·7	655·5	0416·0			
38	39	40	41	42	43	44	45			

Auch hier steht eine dunkle Wolke in N, welche sich sehr langsam nähert. Der Regen fehlt hier, aber 2 St. von hier nach NO hat es reichlich geregnet. Dort ist also das — Centrum hervorgetreten. Viermal liess sich hier Donner hören, zwischen 3^h 33^m und 34^m, dann zwischen 35^m und 36^m, 36^m und 37^m und zwischen 40^m und 41^m. Die beiden ersten Male sehen wir die Quantitäten einen Sprung aufwärts machen, beim 3. einen bedeutenden Sprung abwärts und beim 4. ist kein Sprung wahrnehmbar. Nicht selten geht bei einem Sprunge, wie hier beim 3., die E. in die entgegengesetzte über. Diese Erscheinung kann nur dadurch erklärt werden, dass durch die Entladung das bisherige vorwaltende Kraft-Centrum geschwächt wird und ein anderes in seiner Einwirkung auf den Apparat an seine Stelle tritt.

Am 14. Mai 1865 ein anderes Gewitter mit Regen hier.

0583·3	1340·0	1204·4	117·0	530·0	465·2	416·8	150·5	274·3	520·3	717·3
6^h 21^m	22	23	25	28	29	30	31	32	33	34
721·8	667·5	644·2	386·8	220·2	225·3	248·3	245·3	259·7	279·4	738·2
35	36	37	38	40	42	43	44	45	46	47
1163·5	1414·7	1585·8	467·8	360·8	411·7	382·8	574·3	622·7	701·8	1014·2
48	49	50	57	58	59	60	7^h 1^m	2	3	6
980·4	0583·3									
8	10									

Donner und wiederholter Blitz gehen der Beobachtung voraus. Es ist also hier eine Regenwolke verzeichnet, welche das Ende einer Gewitterwolke bildet. Die Beobachtung fängt mit Regen an und dieser dauert 20^m. 6^h 50^m fällt wieder Regen, aber nur 1^m. Ein Sprung, wie der von 23^m auf 25^m lässt eine Entladung vermuthen. Jedoch ist nicht zu leugnen, dass auch der Regen so etwas allein fertig bringt, besonders wenn er nach einer Abschwächung wieder plötzlich stärker wird. Das — Centrum liegt vorn.

Mehrere Gewitter sind mangelhaft notirt, weil die grossen Quantitäten, welche bei Gewittern häufig auftreten, mit gewöhnlichen Elektrometern nicht gemessen werden können. Man

wird dereinst besondere Elektrometer für Gewitter-Beobachtungen construiren.

5) Schneewolken.

Da im Winter meist nicht beobachtet wurde, so ist auch die Zahl der beobachteten Schneewolken eine geringe.

Am 2. Januar 1867:	0563·1	727·3	778·5	844·7	861·2	867·0	859·7	895·7
	$3^h 20^m$	21	22	23	25	26	27	28
Am 12. Januar 1867:	0554·3	544·0	578·2	525·8				
	$12^h 24^m$	25	26	27				
Am 15. Januar 1867:	0551·9	595·8	597·3	589·1				
	$8^h 45^m$	46	47	48				

Hier tritt schon die Neigung des Schnees zur + E. und zum starken Wechsel der Quantitäten hervor.

Es muss noch bemerkt werden, dass hier nicht die Rede war von der E. des Regens und des Schnees, sondern von der E. der Regen- und Schneewolken. Es lässt sich fragen, ob sich diese bei der Beobachtung auseinanderhalten lassen, und darauf muss man antworten: Allerdings, durch eine Beobachtung, welche vom richtigen Urtheile geleitet wird. Der Regen veranschaulicht dies am besten. Er wird nothwendig die E. der Wolke herunterbringen (oder des Wolkentheils), aus der er fiel. Oder noch anschaulicher: Man misst eine Wolke, welche wie eine Regenwolke erscheint, oder auch nicht, und sieht, dass die Werthe langsam wachsen. Plötzlich tritt Regenfall ein und starkes Wachsen der Quantitäten in derselben Qualität. Das anfangs langsame Steigen konnte nicht bedeutender sein, weil der Regen noch zu entfernt war.

Resultate:

1) Alle Wolken sind elektrisch und in verschiedenen Theilen entgegengesetzt.

2) Alle Wolken, so weit bis jetzt die Beobachtungen reichen, welche in Kreuznach gemacht wurden, haben ein — elektrisches Centrum, welches mit + elektrischen Gürteln oder Zonen umgeben ist.

3) Die Dichtigkeit der Elektricität nimmt nach den Grenzen hin allmählig ab.

4) Das Maximum der Dichtigkeit der Elektricität liegt meist nicht in der Mitte. Einem schroffen Absteigen der einen E. entspricht immer ein schroffer Aufsteigen der benachbarten entgegengesetzten.

5) Eine Wolke kann nur zum Regnen gelangen durch Entladungen.

6) Wir kennen 2 Arten von Entladungen, stille und laute.

7) Den lauten Entladungen der Gewitter folgen Sprünge in den nacheinander gemessenen elektrischen Quantitäten. Diese zeigen, dass das bisherige überwiegende Kraft-Centrum seine Rolle einem andern, bisher untergeordneten übertragen hat.

8) Der starke Wechsel der Quantitäten bei Regen und Schnee muss erklärt werden, wie dieselbe, wenn auch geringer hervortretende Erscheinung bei Rauch und Staub, nämlich durch verschieden starke Ladung der Theilchen und eine verschiedene Anzahl dieser Theilchen in demselben Raume.

Kreuznach, am 16. Jänner 1870.

Ueber das Klima der höchsten Alpenregionen.

Vortrag gehalten in der Monats-Versammlung vom 17. Dec. 1869

von **Dr. J. Hann.**

Ich werde mir erlauben Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen für die Ergebnisse einer sehr interessanten Reihe meteorologischer Beobachtungen, welche auf dem Theodul-Pass in den Walliser Alpen in einer Höhe von mehr als 10000 Fuss ein volles Jahr hindurch mit grosser Vollständigkeit angestellt worden sind.

Die Meteorologie der höheren Luftschichten, das Klima der höchsten Spitzen unserer Alpen sind Gegenstände, welche wohl auch die Wissbegierde derjenigen anzuregen vermöchten, welche sonst meteorologischen Untersuchungen keine innere Neigung entgegen bringen. Wie bei den Fragen, welche sich mit der Natur der innersten Polarregionen beschäftigen, ist es der Reiz des schwer Erreichbaren und Unbekannten, was die Phantasie beschäftigt, und was verbunden mit ernstem Wissensdrang schon vielen kühnen Männern zum Antrieb geworden ist, mit Entbehrungen und Gefahren jeder Art ringend, den Versuch immer wieder zu erneuern, der Natur ihre Geheimnisse zu entringen.

Von dem denkwürdigen Aufenthalte Saussures auf dem Col du Géant im Jahre 1788 (2.—16. Juli) bis zu den kühnen Luftschifffahrten Glaishers seit 1862 zu Höhen, die vor ihm und nach ihm kein Mensch noch erreicht hat, sind die Bemühungen immer erneuert worden, zu Aufschlüssen zu gelangen über die physikalischen Verhältnisse der unseren gewöhnlichen

[illegible]ftregionen: über das Mischungs-

verhältniss der sie constituirenden Gase, ihre Wärme und ihren Feuchtigkeitsgehalt, ihre elektrische Spannung, über die Strömungen, die sie bewegen, über die Vorgänge, die das Entstehen der Wolken begleiten.

Noch immer sind aber trotz alledem unsere Kenntnisse über die meisten dieser Verhältnisse sehr mangelhaft und es kann dies auch niemanden Wunder nehmen, der überlegt, welche Schwierigkeiten der Forschung in diesen Höhen in den Weg treten.

Zwar vermag der Beobachter in einem Luftballon leicht und überall die grössten Höhen zu erreichen; er schwimmt mitten im freien Luftocean, seine Erfahrungen sind daher unbeeinflusst von den eigenthümlichen localen Modificationen, welche den Beobachtungen auf Gebirgshöhen eigen sind, und allgemeinere Schlüsse beeinträchtigen. Aber bei der Raschheit, mit der der Ballon aufsteigt und der gewöhnlich immensen Schnelligkeit seiner horizontalen Bewegung, sind die Beobachtungen stets vereinzelt im Raume wie in der Zeit, wir erhalten nur Augenblicksbilder der atmosphärischen Zustände in den durcheilten Luftregionen. Als Glaisher am 5. September 1862 zu der ungeheuren Höhe von 33900 Par. Fuss (11000 Meter) emporstieg, bedurfte es hiezu kaum einer Stunde. Die horizontale Geschwindigkeit des Ballons ist aber meist noch viel grösser; Welhs Ballon bewegte sich am 10. November 1852 zuerst von London gegen Greenwich mit einer Geschwindigkeit von 6½ geogr. Meilen pr. Stunde, dann in einer Höhe von 11000 Fuss lenkte er plötzlich östlich ab und flog mit einer Geschwindigkeit von 10·8 geogr. Meilen in der Stunde dem Meere zu. Die Luftströmung, der er folgte, besass somit eine Geschwindigkeit von 68 Par. Fuss in der Secunde, eine Geschwindigkeit, die der des heftigsten Borasturmes in Triest entspricht.

Aus den zahlreichen englischen Luftschifffahrten des verflossenen Decenniums ergiebt sich überhaupt, dass häufig die Geschwindigkeit des Windes in den höhern Regionen der Atmosphäre der unserer Stürme an der Erdoberfläche entsprach, während die Anemometer der meteorologischen Stationen nur geringe oder mässige Windgeschwindigkeiten angaben. [1])

[1]) Am 18. April 1863 Ballon 6·5 geogr. M. pr. Stunde, Robins. Anemometer giebt die Windgeschwindigkeit zu 0·4 g. M.

26. Juni 1863 Ballon 9 geogr. M. pr. Stunde, Anemometer giebt 2·1 M.
11. Juli „ „ 3·8 „ „ „ „ „ „ 0·4 „
21. Juli „ „ 6·3 „ „ „ „ „ „ 2·2 „
29. Sept. „ „ 7·5 „ „ „ „ „ 2·5 „
12. Jän. 1864 „ 7·0 „ „ „ „ „ „ 1·3 „

Es bleiben darum die regelmässigen, und längere Zeiträume umfassenden, Beobachtungen auf Gebirgshöhen immer noch sehr werthvoll für das Studium der Meteorologie der höheren atmosphärischen Regionen.

Es muss für die Fortschritte der Physik der Erde als ein unschätzbarer Vortheil angesehen werden, dass ein so hohes und so steil aufgerichtetes Gebirgsystem, wie unsere Alpen, mitten zwischen alten Culturländern emporragt. Alle Zweige der physikalischen Erdkunde konnten früh eine Pflege und Ausbildung finden; vor allem wohl das Studium der klimatischen Regionen in ihrer vertikalen Uebereinanderlagerung.

Die Alpen bieten uns an ihren Abhängen in rascher Aufeinanderfolge Bilder von klimatischen Zonen, welche an der Erdoberfläche selbst auf hunderte von Meilen auseinanderliegen; denn wenn wir uns auf ihnen nur um 100 Meter erheben, so zieht dies dieselben klimatischen Consequenzen nach sich, als wenn wir einen vollen Breitegrad uns dem Pole genähert haben würden — die höchsten Gipfel derselben erreichen aber mehr als das 40fache dieser Höhenstufe.

Eine systematische Ausbeutung der so glücklichen Situation der Alpen für die Erforschung der Meteorologie der höheren Schichten der Atmosphäre datirt erst vom December 1863, von der Gründung des meteorologischen Beobachtungsnetzes der Schweiz. Fünf meteorologische Stationen desselben überragen die Höhe von 2000 Meter (6160 P. F.) St. Bernhard (2478); Julier (2244); Gotthardt (2093); Bernhardin (2070); Simplon (2008); wenig bleiben unter dieser Höhe: Grimsel 1874, Bernina 1873, Sils 1810, Rigikulm 1784; die zahlreichen anderen Beobachtungspunkte (über 60) vermitteln den Uebergang vom eigentlichen Alpenklima zum Klima der Bergregion und des Flachlandes.

Man muss die Liberalität der schweizerischen Regierung, jederzeit rühmend hervorheben, welche die Kosten der Publication der Originalbeobachtungen von mehr als 70 Stationen nicht scheut, und so einen Schatz werthvoller Documente zum Studium der interessantesten meteorologischen Fragen zur uneingeschränkten Benützung allen Freunden der Physik unseres Erdballs überliefert.

In Oesterreich besitzen wir gegenwärtig nur einen meteorologischen Beobachtungspunkt, der in die Hochalpenregion hineinreicht. Es ist dies der oberste Bergbau auf dem Obir in

Kärnthen, ganz nahe unter dem Gipfel des Berges selbst in 2039 Meter Seehöhe. Einem werkthätigen Förderer und Freunde der Meteorologie, Hrn. Prettner in Klagenfurth, verdanken wir diesen österreichischen St. Bernhard, verdanken wir die seit dem Jahre 1846 regelmässig fortgeführten Aufzeichnungen daselbst. Einige Jahre wurde auch auf dem Jaukenberge, in gleicher Seehöhe Temperatur und Witterung im Allgemeinen beobachtet.

Ausserdem sind uns nur noch die mehrjährigen Beobachtungen von Corbetta zu St. Maria am Stilfserjoch, fast genau in der Seehöhe des St. Bernhard, bekannt und die Beobachtungen auf dem höchsten Punkte der Strasse selbst, der Ferdinandshöhe, die aber sehr kurz und lückenhaft sind.[1])

Oberhalb der Schneeregion fehlten also bisher wenigstens ein volles Jahr fortgeführte ganz vertrauenswerthe und präcise Aufzeichnungen über den Witterungscharakter dieser höchsten Regionen der Alpen. Seit dem Jahre 1865 oder besser gesagt, seit dem Jahre 1869, ist diesem Mangel abgeholfen worden, denn im letzteren Jahre sind die Resultate sorgfältiger und umfassender Beobachtungen angestellt vom August 1865 bis August 1866 incl. auf dem Theodul-Pass in den Walliser Alpen in einer Meereshöhe von 3330 Meter oder 10280 Par. Fuss, publicirt worden.[2]) Der bekannte Gletscherforscher Hr. Dollfuss-Ausset hat, zunächst zur Vervollständigung seiner Untersuchungen über die Natur der Gletscher, die Errichtung dieser höchsten meteorologischen Beobachtungsstation unseres Erdtheiles beschlossen und ausgeführt. Er gewann für die Ueberwinterung in dieser Höhe, welche um 800 Fuss den höchsten Gipfel unseres Dachsteins überragt, die bewährten und intelligenten Führer Melchior und Jacob Blatter von Meyringen und Gorret von Valtournanche. Dollfuss selbst verweilte im August 1865 14 Tage auf dem Theodul, um die Beobachter im Ablesen und in der Behandlung der Instrumente zu unterrichten.

Der Theodul-Pass oder der Col des Mont-Cervin, das Matterjoch, ist ein Gletscher-Pass, der von Zermatt über den Gebirgskamm, der das Matterhorn mit der Monterosagruppe verbindet nach Piemont hinabführt. Noch im Jahre 1842 schilderte Forbes den Uebergang als ein nicht gefahrloses Unter-

[1]) Die Beobachtungen zu Fleuss (8780 F.) umfassen kein volles Jahr.

[2]) Dollfuss: Matériaux pour l'étude des glaciers. Tome huitième. Paris 1869.

nehmen. Gegenwärtig wird er freilich jeden Sommer von zahlreichen Touristen überschritten, zu deren Bequemlichkeit schon 1853 ein steinernes Haus oben errichtet worden war. Es finden sich dort auch noch die Spuren alter roher Festungswerke, die einst von den Einwohnern Aostas gegen die Einfälle der Walliser erbaut worden waren. „Dies sind in Wahrheit die höchsten Festungswerke unseres Planeten“, meinte Saussure, „konnten denn die Menschen in jenen erhabenen Regionen kein edleres Denkmal setzen, als ihrem Hass, ihren zerstörenden Leidenschaften?“

Durch den mehr als ein volles Jahr währenden Aufenthalt unserer Beobachter gelangte das Matterjoch zu dem Ruhme der höchste menschliche Wohnort in Europa geworden zu sein, und dass dies im Interesse wissenschaftlicher Untersuchungen geschah, verleiht ihm eine dauernde Bedeutung. Es reichen übrigens die letzten genügsamsten Ausläufer des organischen Lebens selbst noch bis zu dieser Höhe herauf. Auf den schneefreien Felsen finden sich immerhin noch 18 Species hochalpiner Pflanzen, von Insecten der Gletscherfloh (Desoria glacialis) und im Jahre 1863 bewohnten Schneemäuse (Arvicola nivalis) das alte Mauerwerk.

Die meteorologischen Beobachtungen daselbst wurden in eine Uebereinstimmung mit dem Systeme des grossen schweizerischen Beobachtungsnetzes gebracht. Aber nur der Luftdruck wurde täglich blos dreimal beobachtet, während Temperatur, Feuchtigkeit, Bewölkung, Windrichtung und Stärke täglich 11mal um 6^h, 7^h 8^h, 10^h VM., Mittags, um 1^h, 2^h, 4^h, 6^h, 7^h, 8^h aufgezeichnet worden sind, so dass der tägliche Verlauf dieser Erscheinungen daraus abgeleitet werden konnte, was von hohem Interesse ist, da unsere Kenntnisse hierüber für grosse Höhen sich bisher nur auf die Beobachtungen am St. Bernhard stützen konnten.

Die Schneemenge zu messen soll leider unmöglich gewesen sein, auch die Höhe des Schneelagers liess sich der beständigen durch die Winde verursachten Aenderungen wegen nur annähernd bestimmen. Einige Beobachtungen über die Temperatur des Bodens, dann über die Temperatur des Schnees in verschiedenen Tiefen, über den oberflächlichen Schmelzungsverlust der Gletscher, über Temperaturen in der Sonne etc. wurden ausserdem noch angestellt.

Die Aufzeichnungen sollen nach der Versicherung von Dollfuss die grösste Gewissenhaftigkeit verrathen und da auch

die Instrumente und ihre Aufstellung wohl nichts zu wünschen übrig liessen, können wir auf die Ergebnisse mit vollem Vertrauen unsere Schlüsse gründen.

Ich habe es mir zur Aufgabe gestellt eine möglichst erschöpfende Darstellung der allgemeinen Resultate dieser Beobachtungen zu geben, und Ihnen mit Hilfe anderer bisher in hohen Alpenregionen gewonnenen Erfahrungen ein Bild des hochalpinen Klimas zu entwerfen.

Man ist leicht geneigt sich unrichtigen Vorstellungen von den Wärmeverhältnissen der Schneeregionen unserer Alpen hinzugeben, und den im allgemeinen nicht unziemlichen Vergleich mit dem Polarklima ins Einzelne Geltung zu verstatten. Wenn man nach solchem Massstabe, oder nach den Temperaturverhältnissen des kühlen Sommers der Hochregionen die Winterleiden der drei Beobachter auf dem Theodulpass beurtheilen und sie mit jenen der Polar-Forscher in eine Linie stellen wollte, würde man sich sehr täuschen. Die vorliegenden Beobachtungsresultate liefern nun einen richtigen Massstab zur Beurtheilung der Wärme- oder besser Kältegrade, auf welche sich jeder gefasst machen muss, der in mehr als 10.000 Fuss Seehöhe ein volles Jahr zuzubringen gedenkt.

Beobachtete Temperaturen (Cels.) auf dem Theodulpass.

Zeit 1865	Mittel Temp. (aus 24 Stund.)	Mittlere Maxima	Mittlere Minima	Absolut höchste Temperatur	Absolut tiefste Temperatur	Mittlere Temp. S. Bernh.	Mittlere Temp. Genf
Aug.	+ 1·1°	+ 4·8	− 2·0	+ 15·1	− 10·0	6·2	17·4
Sept.	+ 1·2	+ 5·2	− 1·9	+ 9·0	− 7·1	7·3	16·6
Oct.	− 5·5	− 2·6	− 8·3	+ 1·8	− 13·9	− 0·9	10·8
Nov.	− 7·7	− 5·4	− 9·8	− 0·2	− 16·7	− 3·6	6·3
Dec.	− 9·8	− 7·5	− 12·1	− 1·0	− 21·3	− 5·6	1·2
1866							
Jän.	− 10·2	− 6·8	− 13·2	− 3·0	− 20·8	− 5·7	3·5
Febr.	− 10·6	− 7·9	− 13·8	− 2·8	− 20·8	− 6·1	5·9
März	− 12·7	− 9·1	− 16·0	− 3·6	− 21·4	− 7·6	4·9
April	− 7·4	− 3·5	− 10·7	+ 2·6	− 17·0	− 2·1	9·9
Mai	− 6·4	− 2·4	− 10·5	+ 2·2	− 16·4	− 0·5	11·5
Juni	0·0	+ 4·5	− 3·8	+ 11·2	− 11·8	+ 5·4	18·1
Juli	+ 1·0	+ 5·8	− 3·1	+ 14·8	− 8·4	+ 6·4	18·5
Aug.	− 0·4	+ 3·6	− 3·8	+ 8·0	− 10·0	+ 4·6	16·4

Die äussersten Kältegrade des Winters sind es zunächst, die man begierig aufsuchen, und wohl wider Erwarten gering finden wird. Die grösste Kälte von —21·4° C. ist wenig niedriger als wir sie jüngst selbst in Wien (—20° C.) erlebt haben, während im Jänner 1850 daselbst sogar —25·5° C. beobachtet worden ist. Zu Prag sank im Jänner 1830 die Temperatur auf —28·0° C. und

selbst zu Genf im Jänner 1838 auf —25.3° C. Und diese Kältegrade bleiben noch weit zurück hinter jenen, die in dem Parallel von Genf in den Steppen Innerasiens oder im Innern Nordamerika's schon beobachtet worden sind. Im Staate New-York, dessen mittlere Breite der des Südfusses der Alpen entspricht, ist das Thermometer schon auf —40° C. gesunken.[1])

Der Winter 1865/66 war sehr mild, und es wäre daher leichtfertig, die auf dem Theodul in diesem Zeitraume beobachteten Minima als die äussersten Kältegrade, die überhaupt in den Alpen in 10.000′ Seehöhe zu erwarten wären, anzusehen. Bei dem populären Interesse, welches sich an diesen Gegenstand knüpft, wollen wir es unternehmen, dasjenige hier zusammenzustellen, was zu richtigen Vorstellungen hierüber dienlich sein kann. Leider haben die wiederholten Versuche durch Auslegung von Minimumthermometern auf den höchsten Alpenspitzen, worin sich besonders die Mitglieder des englischen Alpen-Club, besonders Hr. Tuckett, grosse Verdienste erworben, zur Kenntniss der äussersten Kältegrade der höheren Luftregionen zu gelangen, so viel uns bekannt, nicht den verdienten Erfolg gehabt.[2]) Die auf diesem Wege gefundenen Daten, welche volles Vertrauen verdienen, sind:

Becca di Nona bei Aosta 10.382 Fuss engl. tiefste Temperatur Winter 1860/61 — 27° C.; 1861/62 —23° C.

Col d'Erin 11.408 Fuss engl. Winter 1860/61 —21° C.

Pic Nethou (Pyrenäen) 11.168 Fuss, Winter 1857—24.2° C.

Unter solchen Verhältnissen gewähren die regelmässigen meteorologischen Beobachtungen unserer höchsten Alpenstationen noch immer die besten Anhaltspunkte, und sie bestätigen uns, dass die tiefsten Temperaturen des Winters in der Höhe nur wenig die der darunterliegenden Niederungen übertreffen, und viel milder sind, als man nach der niedrigen mittleren Jahreswärme erwarten möchte.

Auch in einem längeren Zeitraum bewährt sich die relative Milde des Alpenwinters überall dort, wo die durch Wärmestrahlung erkaltete Luft unbehindert abfliessen kann, während

---

[1]) Siehe auch d. Z. IV. B. 108 etc.

[2]) Siehe über die Schwierigkeiten und die erlangten Resultate: Ball, On thermometric Observations in the Alps. Report of British Ass. 1862.

in den Thalbecken, wo sie sich sammelt, extreme Temperaturen vorkommen können. Am auffallendsten zeigt dies der Rigigipfel im Vergleich zu Sils und Bevers im Engaddin.

Tiefste Temperaturen an Alpenstationen in den 6 Wintern 1864—69

Seehöhe	S. Bernh. 2478	Julier 2244	Gotth. 2093	Bernhard. 2070	Simplon 2008	Sils 1810	Rigi 1784	Bevers 1715	Splügen 1471	Chur 603
	Mittlere Monatsminima C.									
Dec.	— 15·3	— 16·8	— 15·4	— 14·3	— 13·3	— 15·2	— 12·8	— 20·1	— 16·3	— 7·8
Jän.	— 19·1	— 21·6	— 21·0	— 18·7	— 18·1	— 21·9	— 15·9	— 25·4	— 21·3	— 11·8
Febr.	— 17·2	— 18·4	— 15·4	— 15·1	— 14·3	— 16·3	— 14·0	— 19·8	— 15·4	— 5·8
	Absolut tiefste Temperatur 1864—69									
	— 26·8	— 29·0	— 27·0	— 24·0	— 24·0	— 26·9	— 21·6	— 30·4	— 26·2	— 15·7
	Febr. 65	Jän. 64	Jän. 68	Jän. 64	Febr. 65	Jän. 69	Febr. 65	Jän. 69	Dec. 66	Jän.

Die tiefsten Temperaturen, welche während vier Jahren zu S. Maria am Stilfserjoch (2473 Meter = 7613′) beobachtet worden sind, erreichten —28·7° C im Januar (1855), und —29·5° C im März (1855). Das mittlere Minimum des Januar (—22·5°) bleibt noch zurück hinter jenem von Bevers (—25·4). Auf dem Obir in Kärnthen 2036 M. erreichte die äusserste Kälte —27·5° C., während in Klagenfurth schon — 30.6° C. beobachtet worden sind. [1])

Lassen wir uns diese Beispiele genügen und verweilen wir bei einer andern Wahrnehmung unserer Beobachter. Zwar überschritt die Schattentemperatur vom November bis zum

---

[1]) Mittlere absolute Minima — Tiefste absolute Minima

	Mailand	S. Bernhard	Genf		Mailand	S. Bernhard	Genf
Seehöhe	234	2478	408	Jahre	73 [1])	18 [2])	18 [2])
Dec.	— 3·9 *)	— 19·1	— 10·1		— 13·1	— 27·2 [3*])	— 23·3 [3*])
Jän.	— 6·2	— 21·4	— 9·4		— 15·0 **)	- 27·0	— 16·0
Febr.	— 3·7	— 20·8	— 8·0		— 12·5	— 26·8	— 12 4
Mittel	— 4·9	— 20·4	— 9·2	Absolut	— 15·0	— 27 2	— 23·3
	Laibach	Hochobir	Klagenfurth		Laibach	Hochobir	Klagenfurth
Seehöhe	287	2036	440	Jahre	17 [3])	20 [4])	20 [4])
Dec.	— 13·1	— 16·2	— 15·4		— 20·6 [4*])	— 27·5	— 22·2
Jän.	— 14 6	— 16·4	— 19·6		— 22·7	— 26·2	— 30·6 [5*])
Febr.	— 11·1	— 16·1	— 15·9		— 18·8	— 26·2	— 25·0
Mittel	— 12·9	— 16·2	— 17·0	Absolut	— 22·7	— 27·5	— 30·6

[1]) 1763—1834 Jahrb. der k. k. Central-Anstalt in Wien B. I. [2]) 1846—50 und 1855—67 abgeleitet aus Plantamours Résumé météorol. pour Genève et le Grand Saint-Bernhard. [3]) 1850—68 fehlt 1863 und 1862. [4]) 1849—1868. *) Die Jahre 1841—50 mit Beob. d. Max. u. Min. Thermometers geben tiefere Werthe. Dec. — 6·0, Jän. — 8·0, Febr. — 4·8. **) 1767. [3*]) 1860. Die Differenz der gleichzeitigen tiefsten Minima somit nur 3·9° C.! Zu Genf wurde aber am 15. Jän. 1838 ein Min. von — 25·3° C. beob. [4*]) 1855. [5*]) 29. Jän. 1855, Jän. 1850 — 28·1° C.

April nicht ein einziges Mal den Gefrierpunkt, aber in der Sonne bei ruhigem Wetter fand man es selbst im tiefsten Winter ganz behaglich warm. Dieser glänzende wärmende Wintersonnenschein, der den Hochregionen viel häufiger zu Theil wird als den nebelumfangenen Niederungen, muss einem Aufenthalt daselbst einen eigenthümlichen Reiz verleihen. Die Beobachter am Theodul werden nicht müde, ihrem Erstaunen und ihrer Bewunderung über die Intensität der Sonnenstrahlen mitten im Winter und den unvergleichlichen Glanz des Lichtes immer wieder Ausdruck zu geben. Der December war besonders reich an solchen sonnenhellen Tagen. „Bei einem so schönen Wintertag", heisst es im Tagebuche am 21. December, „wird man hier oben ganz jung und es ist ganz heimlich, aber zuweilen glaubt man freilich, der jüngste Tag sei gekommen." Und am 18. December: „Man kann sagen, es ist ein wahrer Sommertag gewesen, wir haben sogar die Röcke ausgezogen und neben uns ist der Schnee geschmolzen." — „Während eines starken Windes erwärmt die Sonne die Luft kaum fühlbar, aber zur Zeit völliger Windstille sind die Sonnenstrahlen sehr kräftig und warm, unvergleichlich wärmer als in der Ebene. Oft wenn die Lufttemperatur sehr niedrig war, sassen wir im vollen Sonnenschein vor der Hütte, die Röcke ausgezogen, und rauchten wie Türken."

Eine eindrucksvolle Vorstellung von der Sonnenwärme im Winter bekommen wir durch die oft wiederholte Bemerkung, der Schnee sei in der Sonne erweicht und geschmolzen worden, selbst bei einer Lufttemperatur von —14° C. Es trat dies in jedem Wintermonat häufig ein. Am 22. December sah man sogar auf den Felsen des Matterhorns die Spuren des Schmelzwassers.[1])

Auch an völliger Abgeschiedenheit von der Welt litten die drei Führer selbst während des Winters keineswegs. In jedem der Wintermonate kam mehrmals Besuch von Bekannten und Freunden von Zermatt herauf oder von Valtournanche und am 30. December wurde bei solcher Gelegenheit dem „Papa Gletscher Dollfuss" bei Champagner ein Lebehoch gebracht.

[1]) Einige Beobachtungen über Temperatur-Differenzen in der Sonne und im Schatten (mit gewöhnl. Therm.) mögen hier angeführt werden:

9. Dec. Temp. im Schatten — 8·0°, in der Sonne + 10·0° C.

13. „ Therm. im Schatten nicht über — 17°, in der Sonne + 5°.

18. „ Therm. in der Sonne 11—1 h NM. + 10° bis + 13° C., im Schatten — 6 bis — 7° C.

21. „ Therm. im Schatten — 6·6°, in der Sonne + 16·2° C.

Wer hätte solche Winterfreuden in Alpenhöhen von 10.000 Fuss voraussetzen mögen?

Wir müssen uns aber jetzt beeilen, das Bild des Höhenklimas zu vervollständigen und besonders dem milden Winter als Schattenseite die Sommerkälte der Alpengipfel gegenüberstellen. Wie schon bemerkt, war das Jahr, August 1865 bis Juli 1866, welches unsere Beobachter auf dem Matterjoch verlebten, zu warm; auf dem S. Bernhard überschritt der September 1865 um 4° C. seine normale Mittelwärme, der Winter war um 3° C. wärmer als normal, der März hingegen war fast um 1° zu kalt.

Man darf daher die unmittelbar beobachteten Temperaturen nicht als den getreuen Ausdruck der normalen Wärmeverhältnisse des Theodolpasses ansehen; letztere lassen sich aber glücklicherweise sehr befriedigend mit Hilfe seiner Nachbarstation S. Bernhard ausmitteln. Die Wärmeunterschiede der Monatmittel sehr benachbarter Stationen bleiben sich nahezu constant. Bildet man diese Differenzen für den Theodul und S. Bernhard und bringt sie an den vieljährigen Mittelwerthen des S. Bernhard an, so erhält man die wahren mittleren Monattemperaturen des Theodulpasses. Man darf ferner wohl unbedenklich den Massstab der Wärmeabnahme zwischen dem Theodul und S. Bernhard oder Simplon [1]) noch 700 Meter höher aufwärts gelten lassen, und erhält dann leicht die Wärmemittel der einzelnen Monate für 4000 Meter Seehöhe, welche der Höhe unseres Glocknergipfels oder Ortler entspricht.

---

[1]) Der Theodulpass liegt mitten zwischen der Station St. Bernhard und Simplon; aus den gleichzeitigen Beobachtungen und den daraus folgenden Wärmedifferenzen der 3 Stationen ergaben sich folgende Werthe für die Wärmeabnahme nach oben für je 100 Meter in Graden Celsius.

	Th. u. B.	Th. u. Simp.	Mittel		Th. S. B.	Th. Simpl.	Mittel
Höhen △	855	1325 Meter					
Dec.	0·49	0·42	0·45	Juni	0·62	0·63	0·62
Jän.	0·51	0·45	0·48	Juli	0·59	0·62	0·61
Febr.	0·54	0·51	0·52	Aug.	0·63	0·63	0·63
März	0·56	0·55	0·56	Sept	0·60	0·58	0·59
April	0·61	0·60	0·60	Oct.	0·56	0·51	0·53
Mai	0·61	0·60	0·61	Nov.	0·49	0·44	0·46

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

(*Neubau der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erd magnetismus*). Seit ihrer Gründung — und specieller noch seit dem Herbste 1852 — war die k. k. Centralanstalt für Meteorologie in gemietheten Localitäten im Hause Favoritenstrasse Nr. 30 untergebracht. Liess die Lage der Anstalt an einer frequenten Strasse und die Unterbringung der magnetischen Apparate in einem über dem Treppenhause im IV. Stockwerke aufgebauten Observatorium schon anfänglich viel zu wünschen übrig, so hatte sich die Situation durch den Bau zweier Häuser im Norden und Nordwesten der Anstalt wesentlich verschlimmert. Hiezu trat noch der Umstand, dass Verhandlungen über den Ankauf des Hauses Favoritenstrasse 30 zur Erweiterung des Wiedner Spitals eingeleitet wurden und dass keine Aussicht verhanden war, eine Verlängerung des am 1. November 1873 zu Ende gehenden Miethcontractes, selbst wenn eine solche Verlängerung im Interesse der Anstalt gelegen gewesen wäre, zu erlangen.

Das Ansuchen, welches die Direction der Centralanstalt an die h. Regierung richtete, durch einen Neubau eine entsprechende Unterbringung der Central-Anstalt und die Anstellung genauer Versuche und Beobachtungen zu ermöglichen, hatte den günstigsten Erfolg. Auf die warme Fürsprache, welche Se. Excellenz der Herr Unterrichtsminister Dr. v. Stremayer dem Ansuchen der Direction angedeihen liess, erfolgte am 14. März 1870 die a. h. Entschliessung, mit welcher Se. Majestät die Herstellung eines eigenen Gebäudes für die Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus zu genehmigen und die baldige Vorlage eines entsprechenden Projectes für dasselbe anzuordnen geruhte. Gleichzeitig hiemit wurde der Ankauf zweier an der Strasse von Döbling nach Heiligenstadt der „hohen Warte“ gegenüber gelegener Gartengründe im Ausmass von 2396 Wien. Q. Klaftern um den Gesammtkosten-Aufwand von 25000 fl. genehmigt. Die Herstellungskosten des Gebäudes sind auf 60000—65000 fl. voranschlagt und wurde vom h. k. k. Unterrichtsministerium eine Nachtrags-Forderung von 60000 fl., welche die Kosten des Ankaufes des betreffenden Grundes und die erste Rate der Baukosten in sich schliesst, an das Abgeordnetenhaus des Reichsrathes gerichtet und von diesem in der Sitzung von 24. März l. J. bewilligt.

Nachdem nunmehr nahezu 19 Jahre seit Gründung der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie verflossen sind, leuchtet der Anstalt ein freundlicher Stern und ist Hoffnung vorhanden, dass dieselbe bald im eigenen Hause entsprechend untergebracht und mit den neuesten Hilfsmitteln der Wissenschaft ausgerüstet werden könne.

(*Die Polarstreifen oder Polarbanden als Sturmsignale.*) A. v. Humboldt hat zuerst auf die zarten, wie durch die Wirkung abstossender Kräfte sehr gleichmässig unterbrochenen Wolken-Häufchen (cirro cumulus) und Wolken-Streifen (cirrostratus), aufmerksam gemacht und unter dem Namen Polarstreifen (bandes polaire) beschrieben, weil ihre perspectivischen Convergenzpunkte sehr häufig in den magnetischen Polen liegen, so dass die parallelen Reihen der Schäfchen und Streifen dem magnetischen Meridiane folgen.

Die Strahlen der Polarlichter zeigen ähnliche Convergenzpunkte und nicht selten findet man in der Richtung dieser Strahlen später, beim Erlöschen des Polarlichtes, Cirrus-Streifen. Jene Andeutung hat die verschiedensten Ideen-Associationen hervorgerufen, sowie überhaupt Wörter, wie: Polarität, Pol, Windpol, Kältepol etc. nicht verfehlen, bei Vielen die Phantasie in lebhafte Thätigkeit zu versetzen.

Eine Eigenthümlichkeit dieses räthselhaften Phänomens ist, wie A. v. Humboldt sehr treffend hervorhebt, das Hin- und Herschwanken oder zu anderer Zeit das regelmässige Fortschreiten der Convergenzpunkte. Gewöhnlich sind die Streifen nur nach einer Weltgegend ganz ausgebildet, und in Bewegung sieht man sie erst von Süd nach Nord, und allmälich von Ost nach West gerichtet. Sie entstehen bei grosser Heiterkeit des Himmels. Nach Humboldt sind sie unter den Tropen viel häufiger als in der gemässigten und kalten Zone. Die Beobachtung, dass die anfängliche Richtung der Polarstreifen von Süd nach Nord allmählich in die von Ost nach West übergehe, dürfte ebenfalls auf der südlichen Hemisphäre gemacht sein.

Ueber Nordwest-Deutschland verlaufen die Polarstreifen anfangs ebenfalls von Süd- nach Nord, oder auch häufig von Südsüdost nach Nordnordwest, gehen dann allmälich in die Lage von SSW nach NNO über und nicht selten schreiten die Convergenzpunkte noch weiter bis zum West- und Ostpunkte fort.

Eine Beziehung der Polarstreifen zu den obern Luftströmen scheint dem Verfasser des Cosmos nicht wahrscheinlich. Er sagt:

„Veränderten Luftströmen in den obersten Regionen der Atmosphäre möchte ich das Fortschreiten nicht zuschreiben.“

Wenn sich solche Polarbanden oder Polarstreifen über Europa zeigen, so machen es gegenwärtig die telegraphischen Witterungsberichte möglich, den gleichzeitigen Zustand des Luftmeeres über ganz Europa zu vergleichen. Bei dieser Vergleichung habe ich in allen den Fällen, wo sich ausgeprägte Polarbanden und zugleich die Convergenzpunkte derselben im Horizonte zeigten, gefunden, dass gleichzeitig ein Sturmfeld, wenn auch noch sehr weit entfernt, vorhanden war. Die Polarstreifen kommen dann auf der äussersten Grenze des Sturmfeldes vor und haben hier eine zu der letzteres begrenzenden Linie tangentiale Richtung. Während das Wetter in den untern Regionen des Luftmeeres noch ruhig und schön ist, zeigen eben die Polarbanden schon die Luftströmung in den höhern Schichten der Atmosphäre an. Das allmäliche Fortrücken der Convergenzpunkte, der von Süd nach Nord gerichteten Streifung weiter nach West im Horizonte herum, ist die Folge des Fortschreitens der Mitte des Sturmfeldes. Wenn letztere nach West hin über dem atlantischen Ocean liegt, so haben die Polarbanden, beim ersten Appuls des Sturmfeldes, die Richtung von Süd nach Nord; bewegt sich die Mitte des Sturmfeldes und dieses selbst in nordöstlicher Richtung fort, so ändert sich, diesem entsprechend, auch die scheinbare Lage der Richtung der Polarbanden im Horizonte, und da letztere rechtwinkelig auf einer, nach der Mitte des Sturmfeldes gezogen gedachten Linie steht, so gibt sie dem Beobachter die Richtung an, in welcher die, in vielen Fällen noch 200 bis 250 deutsche Meilen entfernte Mitte eines solchen Sturmfeldes, sowie letzteres selbst, fortschreitet. Geht das Sturmfeld nicht seitlich an dem Beobachter vorüber, sondern nähert sich die Mitte dem Letztern mehr oder weniger direct, so verfliessen bis zur Ankunft des Sturmes immer noch 24 bis 36 Stunden.

Die Stürme kündigen sich somit durch die Polarbanden telegraphisch an. Die Ungewissheit, welche noch über ihre Bahn bleibt, beseitigt dann das Barometer auf beredte Weise.

Als Belege zu Vorstehendem mögen hier einige die Polarbanden betreffenden Beobachtungen, folgen.

Am 29. October 1866 zeigten sich Mittags ausgeprägte Polarbanden, von SO nach NW gerichtet; am 30. stürmte es aus SW.

Am 4. November 1866 beobachtete ich Polarbanden, welche die Richtung von Süd nach Nord hatten. Am 5. Abends folgte Sturm.

Am 12. November 1866 befand sich über der Nordsee ein weites Sturmfeld und zwar das Centrum etwa in der Breite von Christiansund. Dieses bewegte sich in ostnördlicher Richtung weiter. Die Nordseeküste wurde nur von dem äussern Umfange des Sturmfeldes gestreift und blieb sturmfrei. Am 12. Mittags zeigten sich Polarbanden, welche die Richtung von SO nach NW hatten. Diese zeigten ein neues, aus SW, vom atlantischen Ocean herannahendes Sturmfeld an. Am 13. war die Mitte dieses Letzteren bis nach Schottland fortgeschritten. Im Canal und über der Nordseeküste, welche unter der südlichen Hälfte des Sturmfeldes lagen, war der Sturm sehr heftig.

Am 2. December 1866 Morgens beobachtete ich Polarbanden, welche die Richtung von SO nach NW hatten. Ein Sturmfeld zog vom atlantischen Ocean in der gewöhnlichen Richtung von SW heran. Am 3. befand sich das Centrum bereits über Schottland, am 4. über der Küste Norwegens. Am 3. Abends wurde der Wind hier über der Nordseeküste, stürmisch, dann zum Sturme und dauerte als solcher am 4. den ganzen Tag über an.

Am 6. December erstreckten sich über das Himmelsgewölbe Polarbanden in der Richtung von SW nach NO, das Barometer stand hoch, die Luft war ruhig, der Himmel hell. Ueber dem nordatlantischen Ocean lag ein Surmfeld, das Centrum aber war noch weit von Valentia entfernt. Die Nordseeküste lag noch nicht im Bereich der Barometerdepression des Sturmfeldes. Ausser Polarbanden waren durchaus noch keine Anzeichen von Sturm vorhanden. Nichts desto weniger stürmte es am 7. und 8. über der Nordseeküste und der Nordsee heftig und anhaltend.

Vom 20. bis 22. Februar 1867 war das Wetter still. Am 23. war ganz West-Europa bis hinauf zu den britischen Inseln im Gebiet hohen Luftdruckes, also stürmisches Wetter wenig wahrscheinlich. Nach 8 Uhr Morgens bildeten sich Polarbanden, in der Richtung von SW nach NO. Dieses deutete auf ein nach NW hin, etwa in der Mitte zwischen Island und Schottland liegendes Sturmfeld. Das Barometer fing zugleich an zu fallen. Am 24. Mittags wurde der Wind stürmisch und am Abend zum Sturme; dieser dauerte an bis zum Abend des 26.

Der Raum gestattet nicht, und es ist auch gar nicht nöthig, alle von mir, seit 1866, beobachteten Polarbanden und

die Aenderung, welche mit dem Wetter in den nächstfolgenden 24 oder 36 Stunden vorging, hier ins Einzelne gehend zusammenzustellen. Die Richtigkeit der angegebenen Entstehung und Bedeutung der Polarbanden spricht sich, wie in den vorhergehenden, so auch in allen nachfolgenden Beobachtungen aus. Besondere Beobachtung verdienen die Polarbanden als Sturmtelegramme in dem Winterhalbjahre vom Herbst- bis zum Frühlings-Aequinoctium.

Mit den weissen, feinen Cirrusstreifen, wenn diese isolirt auftreten, dürfen indess die Polarbanden oder Polarstreifen nicht verwechselt werden. Die Polarbanden bilden am Himmelsgewölbe eine ähnliche Configuration, wie die Rippen und Streifen auf der Oberfläche einer Melone und immer convergiren sie nach zwei im Horizont einander gegenüberliegenden Stellen.

Als Sturmsignale und Sturmwarnungen haben die Polarbanden einen besondern Werth. Es mag hier wiederholt werden, dass, wenn die Polarstreifen nach dem Südpunkte und Nordpunkte im Horizonte hin convergiren, die Mitte des Sturmfeldes nach West hin im atlantischen Ocean liegt. Ob unsere Küsten dann von dem Sturmfelde getroffen werden, hängt von der Richtung ab, in welcher die Mitte des Sturmfeldes, und mit dieser letzteres selbst, fortschreitet. Wenn dieses genau in der Richtung von Süden nach Norden geschieht, so entfernt sich das Sturmfeld rasch von den europäischen Küsten und letztere bleiben vom Sturme verschont. Je grösser das Azimuth ist, welches die Bahnlinie des Sturmes mit dem Meridiane macht, ein um so grösserer Theil des europäischen Continents wird vom Sturmfelde getroffen. Wie oben gleichfalls schon hervorgehoben, wird die über die Bahn des Sturmfeldes noch bleibende Ungewissheit durch die mit dem Barometerstande vorgehende Veränderung beseitigt. Dr. A. Prestel.

(*Gründung einer magnetisch - meteorologischen Anstalt für Ungarn*). Der ungarische Reichstag hat die Errichtung einer Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus für Ungarn genehmigt und in das Budget des heurigen Jahres bereits 6000 fl. eingestellt. An die Spitze des Institutes soll ein Director gestellt werden, dessen Gehalt mit 2500 fl. nebst Quinquennal-Zulagen zu 200 fl. bemessen ist.

Man gedenkt in Ungarn das metrische Masssystem sofort an den meteorologischen Stationen einzuführen und demgemäss die Instrumente theilen zu lassen.

Eine grössere Anzahl von Stationen soll vorläufig mit Thermometern und Regenmessern versehen werden, da die Herbeischaffung einer genügenden Anzahl von Barometern mit einigen Schwierigkeiten verbunden ist.

(*Niederschlagsmessungen im Quellengebiete der Theiss.*) Nachdem im Auftrage des k. ungarischen Ministeriums für Communicationen bereits früher an 5 an der Theiss gelegenen Stationen: Beregszász, Tokay, Szolnok, Szegedin und Török-Becse Niederschlagsmessungen angestellt wurden, deren Resultate auf Anordnung des genannten Ministeriums der k. k. Centralanstalt für Meteorologie mitgetheilt werden, sind in neuester Zeit durch dasselbe k. ungarische Ministerium 4 andere Stationen zur Messung des Niederschlages (nebenbei auch zur Bestimmung der Lufttemperatur) zu Unghvár, Munkácz, Szathmár und Grosswardein errichtet worden, indem es sich herausgestellt hat, dass die stärkeren Niederschläge, welche das Austreten der Theiss in den Monaten November und December bewirkt haben, vorzugsweise in den dem eigentlichen Quellengebiete der Theiss und ihrer Zuflüsse näher liegenden Gebirgsland stattgefunden haben dürften.

(*Mittlere Monattemperaturen und Häufigkeit der Nordlichter zu Sauk City* (*Wiskonsin*). Einer Schrift des Herrn Lüders: das Nord- oder Polarlicht, Hamburg und New-York 1870, entlehnen wir die nachfolgenden 10jährigen (1859—1868) Temperaturmittel von Sauk City 43° 15′ n. Br. 12° 50′ W. v. Wash. Seehöhe 800′. Die Beobachtungen wurden angestellt um 7^h, 2^h und 9^h, das Thermometer befand sich 5 Fuss vom Erdboden geschützt gegen Wärmestrahlung.

Temp. Celsius.

December	— 7·2	März	— 0·7	Juni	20·3	September	15·7
Jänner	— 9·4	April	7·3	Juli	22·6	October	7·9
Februar	— 6·4	Mai	14·8	August	20·5	November	1·0

Winter	— 7·7	Frühling	7·1	Sommer	21·1	Herbst	8·2

Mittlere Jahrestemp. 7·2°

Häufigkeit der Nordlichter.

December	10	März	21	Juni	13	September	62
Jänner	14	April	20	Juli	37	October	36
Februar	14	Mai	27	August	58	November	11

(*Mittlere Monatsummen des Regenfalls zu Einsiedeln in der Schweiz*). Aus den Beobachtungen der Jahre Jänner 1858 bis Dec. 1868 zu Einsiedeln haben wir folgende Mittelwerthe aus 11 Jahren für die Monatsummen des Niederschlages in Mm. gefunden:

December	108·6	März	140·2	Juni	191·5	September	137·1
Jänner	95·2	April	136·8	Juli	191·4	October	131·4
Februar	76·7	Mai	152·1	August	200·1	November	91·9
Winter	280·5	Frühling	429·1	Sommer	583·0	Herbst	360·4

Die Jahressumme beträgt somit 1653 **Mm.** oder **61·1 Par.** Zolle.

Vereinsnachrichten.

Das hohe k. k. Ackerbau-Ministerium hat sich laut hohem Erlasse vom 13. Februar 1870 Z. 124/44 in Erwägung der wichtigen Beziehungen zwischen Meteorologie und Landescultur bestimmt gefunden, der österr. Gesellschaft für Meteorologie zunächst für das Jahr 1870 und vorbehaltlich der verfassungsmässigen Genehmigung des betreffenden Budget-Ansatzes eine Subvention von 200 fl. ö. W. in Aussicht zu stellen, unter der Bedingung, dass die Gesellschaft dem hohen Ackerbau-Ministerium ihre Zeitschrift zukommen lasse, in derselben nach Möglichkeit auch die speciellen Beziehungen der Meteorologie zur Bodencultur berücksichtige, und in vorkommenden Fällen, insbesondere in Angelegenheiten der zu errichtenden landwirthschaftlichen Versuchsstationen ihren fachlichen Beirath gewähre.

In der Monatsversammlung, welche am 18. März unter dem Vorsitze des Präs. Hrn. Dir. von Littrow stattfand, hielt Hr. Dr. Neumayer einen Vortrag über seine magnetischen und meteorologischen Expeditionen und Arbeiten im Südosten von Australien; Hr. Ministerialrath Graf Wilczek sprach hierauf über die Verschiedenheiten der Schwere.

Der Gesellschaft sind als ordentliche Mitglieder beigetreten:

Hr. Prof. Dr. Woldřich am k. k. akad. Gymnasium in Wien.
„ Dr. Alexander v. Wojeikoff in St. Petersburg.
„ Hans Wittek Assistent an der k. k. Central-Anstalt f. Met.
„ Matthäus Wagner, Optiker in Wien.
„ Stojtzner Karl, Lehrer in Zvečevo Slavonien.
„ Rospini Andreas, Kaufmann in Graz.
Die k. k. Oberrealschule am Schottenfelde in Wien.
„ evang. Schulanstalt in Oberschützen.
Hr. Julius Szalkay Professor daselbst.
„ Simon Frangeš Lehrer an der Realschule zu Mitrovič.
„ Ignaz Feiglstock Mechaniker in Wien.
„ Victor Lutschaunig Prof. der Schiffbaukunst an der naut. Akademie in Triest.
Die k. k. Börsendeputation in Triest.
Hr. Alexander v. Toppo k. k. Seekadet auf S. M. Fregatte Habsburg.
„ Nikolaus v. Konkoly Gutsbesitzer in O. Gyalla.
„ Anton Michel Lehrer an der Erziehungsanstalt zu Oedenburg.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. April 1870. Nr. 8.

ZEITSCHRIFT der österreichischen Gesellschaft für METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4.50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von

C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.

Verlag von Wilhelm Braumüller in Wien.

Ueber ein neues Aneroid-Barometer bestimmt zu barometrischen Höhenmessungen.

Von **J. Goldschmid,** Mechaniker in Zürich.

(Auszug aus dem Jahrbuche des schweizerischen Alpenclubs.)

Von verschiedenen Seiten dazu aufgemuntert, erlaube ich mir, hier eine kurze Beschreibung meines neu construirten Aneroïdbarometers mit Schraubenmicrometer für barometrische Höhenmessungen, so wie eine kurze Anleitung zur Höhenmessung durch dasselbe mitzutheilen.

Wie bekannt, hat die Unbequemlichkeit, ein Quecksilberbarometer zu barometrischen Höhenbestimmungen auf Reisen mitzuführen, zu einer grossen Zahl von Vorschlägen, theils auch zu Ausführungen von Instrumenten geführt, welche das Barometer ersetzen sollten, die sich aber entweder nicht praktisch erwiesen, oder keine Verbreitung fanden.

Nur das Aneroïdbarometer theilt dieses Schicksal nicht. Dasselbe wurde im Princip, den Luftdruck vermittelst einer luftleeren Büchse zu messen, bei seinem Erscheinen als praktisch anerkannt und von den Männern der Wissenschaft mit Freuden begrüsst. So gut dieses Barometer, wie es im Allgemeinen gegenwärtig fabrizirt wird, seinen Dienst versieht als Wetteranzeiger, Zimmerzierde oder leicht portatives Instrument auf Reisen, so eignet sich dasselbe doch nicht zu wissenschaftlichen Höhenbestimmungen. Naturforscher sprechen sich darüber

in folgender Weise aus: „Das Aneroïdbarometer lässt uns auf hohen Bergen im Stich; es versagt seinen Dienst und hält die Strapatzen der Reisen nicht aus. Besonders bei anhaltendem Reiten geräth der Mechanismus in Unordnung.“ — Da ich durch vielfache Versuche gefunden habe, dass die luftleere Büchse, welche der Bewegung des Aneroïdbarometers zu Grunde liegt, die kleinsten Luftdruckveränderungen empfindet, so wurde mir bald klar, dass die Unzulänglichkeit des Instrumentes für Höhenbestimmungen nur in dem Mechanismus liege, welcher die Bewegung der luftleeren Büchse zu übertragen hat. Am Schlusse werde ich einige Berechnungen über die Empfindlichkeit desselben anführen. Ich habe nun diesen Uebertragungsmechanismus geändert und dadurch die Vortheile einer viel grösseren Solidität, Genauigkeit und Ermöglichung, das Instrument für die grössten vorkommenden Höhenunterschiede mit Sicherheit anwenden zu können, erlangt.

Auf der Pariser Weltausstellung hoffte ich in dieser Beziehung etwas Neues zu finden, was aber leider nicht der Fall war. Die Fabrikanten trachten nur darnach, die bekannte alte Construction in verschiedenen Grössen und mit viel Eleganz als Handelsartikel in die Welt zu senden.

Der englische Alpenklub fühlte das Bedürfniss ebenfalls, ein genaues und zuverlässiges Aneroïdbarometer zu besitzen, munterte deshalb vor einigen Jahren unter Aussetzung eines Preises die Mechaniker auf, den schon angeführten Unvollkommenheiten abzuhelfen, besonders noch hervorhebend, dass der Gang der bis jetzt existirenden Instrumente beim Auf- und Niedersteigen an einem Berge nicht der gleiche sei, deshalb zu genauen barometrischen Höhenmessungen nicht genüge und dass die besten bisher bekannten Instrumente nicht erlaubten, Höhen über 9000 Fuss zu messen, abgesehen davon, dass deren Construction so empfindlich sei, dass sie häufigen Störungen, namentlich bei Ueberwindung grosser senkrechter Differenzen, unterworfen seien. So viel mir bekannt, ist bis anhin noch kein Instrument zu Tage gefördert, das den genannten Anforderungen entsprochen hat. Ich hoffe daher, dass durch diese Veröffentlichung mein Aneroïdbarometer auch in England Anerkennung und Aufnahme finden werde.

Bevor ich jedoch zur Erklärung meines Instrumentes übergehe, ist es nothwendig, hier diejenige des gewöhnlichen Aneroïdbarometers vorausgehen zu lassen, woraus zugleich ersichtlich

werden wird, warum dieses Barometer bei grossen Höhendifferenzen den Dienst versagt oder bei heftigen Erschütterungen leicht in Unordnung geräth.

Die Ursachen, warum dieses Instrument sich nicht zur Bestimmung von grossen Höhendifferenzen eignet, sind folgende:

Um das Instrument portativ zu machen, wird demselben ein möglichst kleiner Umfang gegeben. Die Scala wird dadurch zu sehr zusammengedrängt, um den nöthigen Grad der Höhenunterschiede angeben zu können oder für die höheren Luftregionen brauchbar zu sein. Hat der Zeiger einen ganzen Kreis beschrieben, so wird er je nach der Einrichtung des Mechanismus entweder stille stehen, oder ganz unsichere und unbestimmte Bewegungen machen. — Ein weiterer Grund liegt in der Uebertragung der Bewegung der Büchse auf den Zeiger vermittelst der feinen Kette. Bei starken Stössen windet sich dieselbe ungleich fest auf die Welle, was eine Verstellung des Zeigers zur Folge hat, welche um so auffallender wird, je grösser die Uebersetzung ist. Es kann auch sehr leicht ein Gelenktheil der Kette brechen, oder dieselbe rostend werden, wodurch sie unbiegsam und für ihren Zweck unbrauchbar wird.

Wie schon oben bemerkt, habe ich durch eine Reihe von Versuchen gefunden, dass die luftleere Büchse jede noch so kleine Veränderung des Luftdruckes empfindet und angibt. Es handelt sich daher blos um eine zweckentsprechendere Uebertragung derselben, als dies bei dem eben beschriebenen Aneroïdbarometer der Fall ist, um dieses Instrument eben so vorzüglich als bequem zum Gebrauche zu machen. Dieses erreichte ich dadurch, dass ich den complicirten Mechanismus beseitigte, und dafür eine einfache Mikrometerschraube in Verbindung mit zwei Hebeln anwandte, um die Bewegung der Büchse zu übertragen.

Fig. 1.

Aneroïdbarometer mit Schraubenmikrometer.

aa, cylindrisches Gehäuse, über welchem sich der in 100 Theile getheilte Kreis *b* horizontal drehen lässt. Eine Mikrometerschraube ist im Innern mit demselben verbunden und unten wirkt er auf zwei Hebelarme, deren Enden *ee'* in der

Schlitzöffnung *dd'* von aussen sichtbar sind. Jeder derselben hat einen feinen, horizontalen Strich, die als Indices für die auf Elfenbein getheilte Scala *ff'* dienen. Zur scharfen Einstellung ist eine Loupe *g* angebracht, welche zur Theilung schief gestellt ist, damit die Linien der Indices und der Theilung in einander verfliessen und keine Intervalle bemerkbar werden. Der bei *b* gravirte Pfeil gibt die Richtung an, in welcher man im gegebenen Falle den Theilkreis zu drehen hat.

Einstellung des Aneroïdbarometers.

Die Manipulation, das Aneroïdbarometer einzustellen, ist sehr einfach. Mit der linken Hand wird dasselbe in der Höhe des Auges horizontal gehalten, und mit der Rechten der Theilkreis angefasst. Die Stellung des Instrumentes soll zum einfallenden Lichte so gewählt sein, dass die zwei Indexstriche *e* und *e'*, durch die Loupe *g* gesehen, dem Auge scharf und deutlich erscheinen. Die Loupe ist mit ihrem Träger *h* so verbunden, dass sie heraus oder hineingeschraubt werden kann, um dieselbe in den richtigen Focus für das Auge des Beobachters zu bringen; auch dreht sich der Träger *h* bei *i*, damit man mit der Loupe den Indices längs der Schlitzöffnung folgen kann. In Figur 2, 3 und 4 sind die Theilungen vergrössert dargestellt

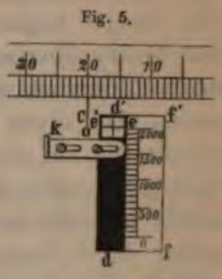


und ist ersichtlich wie die Indices in den verschiedenen Stellungen zu einander stehen können. — In Figur 2 ist Index *e'* über *e*. In diesem Fall wird der Theilkreis von rechts nach links gedreht. Nach Figur 3 soll in umgekehrter Richtung, also in der Richtung des Pfeiles gedreht werden. Es ist wichtig, dass auf diese Angaben geachtet wird, da in diesem Falle eine Drehung von rechts nach links dem Instrument von Nachtheil sein könnte. Sollte man sich beim Einstellen nicht gleich Rechenschaft geben können, welchen Weg zu drehen sei, so fehlt man nie, wenn in der Richtung des Pfeiles gedreht wird. — Bei der Einstellung

ist, wie schon früher bemerkt, wichtig, dass die beiden Indexstriche Fig. 4 *e* und *e'* genau in eine Linie fallen. — Eines kleinen Handgriffes muss ich hier noch erwähnen, der bei einer genauen Einstellung nicht vernachlässigt werden darf: Die Einstellung soll immer von oben nach unten geschehen, d. h. man soll zuerst die Hebel zu einander in die Stellung von Fig. 2 bringen, wo *e'* über *e* steht, schraubt alsdann von rechts nach links, bis die Striche gerade in einer Linie sind und gibt dann dem Instrument eine leicht erschütternde Bewegung, indem man mit den Fingern der rechten Hand etwas leise darauf schlägt, gleich dem üblichen Anklopfen beim Beobachten des Quecksilberbarometers als Nachhülfe zur Ueberwindung der Adhäsion des Quecksilbers an der Glasröhre, hier zu dem Zwecke, die Hebel in ihre Lage zu führen. Man wird öfters nach dieser Manipulation noch eine kleine Verstellung des Theilkreises nothwendig finden.

Für einen grösseren Transport, z. B. per Post etc. oder wenn ein hoher Berg bestiegen wird, soll das Instrument abgestellt werden und zwar auf folgende Art: Nach Fig. 5 wird das Instrument umgekehrt und so lange die Mikrometerschraube zurückgeschraubt, bis die Indices in der Schlitzöffnung bei *d* sind, wo dann der Schieber *k* vorgeschoben wird.

Fig. 5.



Ablesung der Einstellung.

Bei dieser Anordnung kann der Barometerstand nicht direct am Instrument abgelesen werden, sondern die Scale am Aneroïdbarometer erhält eine willkürliche Eintheilung, welche nach einer beigegebenen Tabelle erst in M. M. der Barometerscale verwandelt werden muss. (Zwar nur dann, wenn man vergleichende Versuche mit dem Quecksilberbarometer machen will.) Diese Verwandlung ist aber durchaus nicht schwierig oder zeitraubend, was wir später sehen werden. Zur Erklärung der Ablesung diene Fig. 4. Auf dem Elfenbeinplättchen *ff'* ist eine Scale angebracht, wo je 1 Theil = 100 Theilen des Theilkreises *b* entspricht oder gleich einem Schraubenumgang der Mikrometerschraube. Ich habe die Bezeichnung der Eintheilung so gewählt, dass 0 unten und die höheren Zahlen oben stehen, ebenso gut hätte ich umgekehrt verfahren können.

Nach der Zeichnung stehen die Indexstriche *e e'* zwischen 1000 und 1100. Die Einheiten werden an dem Theilkreis *b* beim Indexstrich *c* abgelesen, also hier *44*; die gefundene Zahl ist also 1044 Theile.

Bestimmung des Werthes der Theilung im Vergleich zum Quecksilberbarometer.

Hiezu muss eine Tabelle auf empirischem Wege angefertigt werden, was auf zwei Arten geschehen kann. Erstlich, indem man das Aneroïdbarometer mit dem Quecksilberbarometer während der Besteigung eines Berges vergleicht. Diese Art der Vergleichung ist aber umständlich und zeitraubend und nicht jederzeit ausführbar. Ich wählte daher ein anderes Verfahren und brachte das Aneroïdbarometer unter den Recipienten einer Luftpumpe, von welcher aus eine Röhre zum offenen Schenkel eines Heberbarometers führte. Bei Verdünnung der Luft durch die Pumpe beginnt das Spiel beider Barometer. Das Sinken des Quecksilberbarometers und das Steigen des Hebels des Aneroïdbarometers werden gleichzeitig von je einem Beobachter notirt. Auf diese Art kann die Bestimmung einer Vergleichstabelle bis auf die höchste erreichbare Höhe ausgeführt werden. Wie genau eine solche Bestimmung der Wirklichkeit entspricht, (wenn dieselbe mit gehöriger Sorgfalt ausgeführt ist) werde ich später durch Beispiele darthun. Zur richtigen Bestimmung einer solchen Tabelle bedarf es einiger Erfahrung, indem es sehr darauf ankommt, in welcher Art und Weise dieselbe ausgeführt wird. Zudem soll sie mit grosser Gewissenhaftigkeit bestimmt werden, indem dies volle Zutrauenssache von Seite des Bestellers zum Fabrikanten ist, da der erstere sich von der Richtigkeit des Instrumentes nicht sogleich, sondern erst beim Gebrauche desselben überzeugen kann. Es ist selbstverständlich, dass für jedes einzelne Instrument eine solche Tabelle immer mit gleicher Sorgfalt angefertigt werden muss, da es in der Ausführung unmöglich ist, zu erzielen, dass alle luftleeren Büchsen genau den gleichen Weg machen.

Einfluss der Temperatur auf das Aneroïdbarometer.

Es ist noch der Einfluss der Temperatur auf das Aneroïdbarometer zu ermitteln, was ebenfalls bei jedem einzelnen Instrumente besonders geschehen muss. Bei dieser Bestimmung ist einige Vorsicht zu beobachten. Es soll hauptsächlich in allen

seinen Theilen gleiche Temperatur haben. Es ist deshalb zu vermeiden, das Instrument z. B. auf eine wärmere oder kältere Unterlage zu stellen, als die Temperatur des Instrumentes beträgt etc. Allfällige Temperaturcorrection ist bei einer Reduction auf 0 in Rechnung zu bringen.

Zum Schutze des Instrumentes bringe ich dasselbe in ein Etui mit besonderer Einrichtung, die von der Art ist, dass, wenn der Deckel weggenommen wird, zugleich auch der Theil der Seitenwand des Etuis weggehoben wird, wo die Loupe und Theilscale frei ist, so dass das Instrument, ohne aus demselben genommen zu werden, ungehindert beobachtet werden kann.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch einige Angaben zu machen über mein Aneroïdbarometer, besonders in Betracht seiner Genauigkeit, Solidität und Haltbarkeit für die Dauer u. s. w., welches ich für nothwendig erachte, da noch hie und da Misstrauen, besonders bezüglich des letzt angeführten Punktes gegen das Aneroïdbarometer obwalten möchte.

Aus diesem Grunde war ich bis anhin mit der Veröffentlichung zurückhaltend und trachtete zuerst Daten mehrjähriger Erfahrung zu sammeln, und Versuchsresultate von unparteischen Fachmännern erhalten und anführen zu können. Ein wichtiger Factor ist, wie ich schon früher erwähnte, die Solidität eines solchen Instrumentes, und ich erlaube mir, hierüber in Kürze einige Beispiele anzuführen.

Im Jahre 1857 gab ich ein Aneroïdbarometer, ähnlich dem jetzt construirten, an die eidgenössische Industrieausstellung nach Bern, wo ich mit einer silbernen Medaille bedacht und beehrt wurde. Bald zeigte sich Gelegenheit, dasselbe an Herrn Dr. Häusser nach Amerika zu senden. Es war seit dieser Zeit dessen Begleiter auf seinen Reisen, die er grösstentheils zu Pferde machen musste. Als praktisch bewährt, beauftragte er mich, noch zwei Exemplare zu senden, die ebenfalls ihrem Zweck entsprachen. Der gleichen Sendung waren zwei Aneroïdbarometer der erst beschriebenen gewöhnlichen Construction beigepackt, die durch die Strapatzen der Reise unbrauchbar wurden. Sehr erwünscht war es mir, durch Gelegenheit meine Aneroïde nach acht- und elfjährigem Gebrauch von ihm zur Prüfung zurück zu erhalten, denn Beobachtung ist der Prüfstein aller Theorie. Voraussichtlich war, dass in dieser Zeit der Stand des Aneroïdbarometers im Vergleich mit dem Quecksilberbarometer nicht mehr ganz der gleiche sei, analog dem

Thermometer, dessen 0 Punkt nach Jahren höher steht als bei der ersten Bestimmung. Die luftleere Büchse muss dem constanten Luftdruck etwas nachgeben. Die Prüfung ergab bei denselben eine Aenderung in genanntem Sinne von 3 bis 6 M. M. höherem Barometerstand. Da die neu bestimmten Vergleichstabellen aber im Verhältniss ganz die gleichen, wie die früher dem Instrument beigegebenen waren, so hat diese Aenderung in der Anordnung nicht den geringsten Nachtheil, da diese Differenzen als constante Grössen bei vergleichenden Beobachtungen in Abzug gebracht werden können. Auch hier zeigte sich die Befürchtung ungegründet, dass mit der Zeit durch die dünnen Metallplatten Luft eindringe, da die constante Grösse im umgekehrten Falle sich zeigen würde und ganz besonders noch der Temperatur-Einfluss ein ganz bedeutend grösserer wäre.

Im gleichen Jahre 1857, als mich der jetzt verstorbene Professor Staatsrath Kämtz in Petersburg, dazumal in Dorpat, auf seiner Durchreise nach der schweiz. Alpenwelt, die er fast alljährlich durchwanderte, besuchte, nahm er versuchsweise eines meiner Aneroïdbarometer mit, obgleich er in Betreff der Solidität u. s. w., in Folge der mit Aneroïden gewöhnlicher Construction gemachten Erfahrungen volles Misstrauen gegen Aneroïdbarometer hatte. Das Instrument erwies sich aber als praktisch, weshalb mich Herr Professor Kämtz mit dem Ankauf desselben beehrte. Im Jahr 1860 empfahl er dasselbe im Repertorium für Meteorologie.

Als zweites Zeichen seiner Zufriedenheit bestellte er vor einem Jahre, kurz vor seinem Tode, für das k. k. physikalische Cabinet der Wissenschaften in Petersburg wieder zwei solche Aneroïdbarometer, die ebenfalls glücklich am Orte ihrer Bestimmung anlangten.

Durch die Güte des Herrn Professor Mousson wurde mir 1858 die Gelegenheit zu Theil, ein solches Aneroïdbarometer an den Naturforscher Herrn Dr. Schläffli nach Afrika zu senden, der es bis zu seinem Tode 1863 als stete Begleitung mit sich führte. Es langte mit seinem Nachlass unversehrt wieder in Zürich an und ist dem physikalischen Cabinet des eidgenössischen Polytechnicums einverleibt worden.

Was die Uebereinstimmung des Ganges des Aneroïdbarometers mit dem Quecksilberbarometer anbetrifft, so hat ersterer auch die Feuerprobe bestanden.

Es ist hauptsächlich noch zu untersuchen, ob das schon beschriebene Verfahren, wie ich die Tabelle, resp. den Werth der Theilung zum Quecksilberbarometer bestimme, in der Praxis sich bewähre. Es gibt zur Prüfung kein anderes Mittel, als beim Besteigen und Hinuntersteigen eines Berges das Aneroïdbarometer mit einem Quecksilberbarometer zu vergleichen.

Herr Siber-Gysi, Präsident der zürcherischen Section Uto, der mich in meinem Unternehmen immer aufs Freundlichste in zuvorkommendster Weise unterstützte, hatte die Güte eine grosse Reihe von vergleichenden Beobachtungen mit dem Quecksilberbarometer bei Höhenmessungen in allen Luftregionen auszuführen, wodurch mir das Mittel an die Hand gegeben wurde, das Aneroïdbarometer auf den Grad der Vollkommenheit zu bringen, dass es allen billig gestellten Anforderungen entspricht. Im Sommer vor einem Jahre machte Herr Siber mit zwei von meinen Aneroïdbarometern und mit einem Heberbarometer auf einer Bergtour an der Scesaplana vergleichende Beobachtungen. Die Resultate waren sehr günstig, da die Abweichungen beider Barometer vom Quecksilberbarometer kein Mm. überstiegen. Er beehrte mich deshalb auch mit dem Ankauf eines solchen Aneroïdbarometers.

Weitere Versuche hatte Herr Weilemann, Assistent bei Herrn Prof. Wolf an der hiesigen Sternwarte, die Güte diesen Spätherbst zu machen. Er nahm ein Aneroïdbarometer auf eine Bergtour mit und benutzte zur Vergleichung die Barometer der meteorologischen Stationen, die er im Jahre vorher an Ort und Stelle mit einem Fortin'schen Reisebarometer verglichen und allfällige Correctionen gemacht hatte. Die Resultate waren ebenfalls sehr günstig und zwar folgende:

	Quecks. C. mm.	Aneroïd mm.	Differenz mm.	Abweichung
Sternwarte Zürich	717·3	722·3	— 5·0	vor der Abreise
" "	715·2	720·4	— 5·2	bei d. Rückkehr
somit mittlere Differenz			— 5·1	
Thusis	698·7	703·8	— 5·1	0·0
Splügen	641·0	645·6	— 4·6	— 0·5
Bellinzona	745·7	750·7	— 5·0	— 0·1
Locarno	744·7	749·8	— 5·1	0·0
Faido	703·1	708·3	— 5·2	— 0·5
Airolo	667·2	671·9	— 4·7	+ 0·2
Gotthard	596·0	601·2	— 5·2	— 0·3
Andermatt	645·4	649·9	— 4·5	— 0·6

Diese Versuchsresultate geben uns wieder den Beweis der Richtigkeit meines Verfahrens, die den verschiedenen Ständen des Aneroïds entsprechenden Barometerstände zu bestimmen, sowie die Bestätigung, dass das Aneroïdbarometer beim Steigen und Fallen dem Quecksilberbarometer gleich steht.

In Folge dieser günstigen Resultate beehrte mich Herr Prof. Dr. R. Wolf mit dem Ankauf dieses Aneroïd-Barometers für die meteorologische Gesellschaft der Schweiz.

Kleinere Mittheilungen.

(*Ueber den Staubregen in Italien vom 13. bis 14. Februar 1870.*) Am 13. Februar wehte ein stürmischer Wind aus Südost am adriatischen Meere, der vorzugsweise Palermo und Civita-vecchia traf. Auf diesen Sturm folgte in den südlichen Gegenden Italiens starker Regen und in den nördlichen Gegenden reichlicher Schneefall.

In einigen Orten war nun dieser Regen, sowie der Schnee mit dem Herabfallen eines sehr feinen Staubes verbunden, welcher im Süden zu Rom, Subiaco und im Norden zu Genua, Moncalieri und Mondovi in Piemont gesammelt wurde. An den drei ersten Stationen war der Staubfall am reichlichsten, derselbe begann in den Nachmittagsstunden des 13. und währte, immer mit Regen verbunden, auch in der Nacht fort. In Moncalieri und Mondovi erschien der Staub in Begleitung eines Schneefalles und fiel nur durch ungefähr eine halbe Stunde beiläufig um 3 Uhr Nachmittags.

Die Atmosphäre hatte zu dieser Zeit eine gelbliche Färbung, welche auch von den Häusern zurückgeworfen wurde

---

[1]) Hr. Mechanicus Goldschmid (Zürich, Neustadt Nr. 34) verfertigt 3 Sorten von verschiedener Empfindlichkeit.

Nr. 1. Das in obiger Brochüre beschriebene Instrument hat einen Durchmesser von 70 Mm. und eine Höhe von 60 Mm., 1 Aneroïdtheil entspricht einer Höhendifferenz von 1·5—2 Metern. Preis sammt Etui, Tragriemen und genauer Justirung 125 Francs oder 50 fl. ö. W. in Silber.

Nr. 2. wie das obige, die Empfindlichkeit aber nur (nach Hr. Goldschmid) gleich jener des Quecksilberbarometers; 1 Aneroïdtheil = 10—15 Metern. Preis 75 Francs oder 30 fl. ö. W. in Silber.

Nr. 3. Kleiner als die beiden vorhergenannten. Durchmesser 45 Mm., Höhe 40 Mm. 1 Aneroïdtheil = 5—7 Metern Höhendifferenz. Preis 95 Francs oder 38 fl. ö. W. in Silber. Während 1 und 2 an Tragriemen getragen wird, kann das Letztgenannte leicht in der Tasche getragen werden. Bei einer Bestellung von mehreren Stücken tritt ein Rabatt von 10% ein.

und der Schnee, welcher seit einiger Zeit fiel, hatte dieselbe Farbe, während derjenige, welcher früher gefallen war und jener, der später nachfolgte, die gewöhnliche weisse Farbe hatte. Der Schnee, welcher zu Moncalieri am 13. und 14. Februar fiel, hatte eine Höhe von 9 Centimetern, allein die Schichte gelb gefärbten Staubes war sehr dünn.

Eine Bemerkung von Wichtigkeit ist, dass am 13. Februar die Declinationsnadel zu Moncalieri sehr unruhig war und das Elektrometer Zeichen einer grossen Menge von Elektricität in der Atmosphäre gab; und zu Mondovi wurde zu derselben Zeit, als der gelbe Schnee fiel, ein Blitz gesehen und Donner in der Höhe gehört, eine Erscheinung, welche für diese Jahreszeit eine Seltenheit ist.

Der gelbe zu Moncalieri und Mondovi gesammelte Schnee gab in geeigneten Gefässen als Rückstand ein röthliches Pulver, welches ich identisch fand mit dem zu Genua gesammelten, von dem ich eine Probe erhalten hatte.

Der erwähnte Staub wurde von Dr. Castellucci, Professor der Chemie am k. technischen Institute zu Genua, einer chemischen Analyse unterzogen, und aus erdigen Substanzen und thierischen Organismen zusammengesetzt gefunden.

Diese Staubregen oder Fälle von rothem Schnee sind keine neue Erscheinung. In der That, ohne zu weit auszuholen und ohne die vielen von Arago, von Kämtz und von andern mitgetheilten Beispiele zu citiren, hebe ich hervor, dass man solche Fälle seit 1862 mit alleiniger Ausnahme von 1868 alljährlich beobachtet hat.

Am 7. Februar 1863 fiel eine Menge trockenen und wegen seiner Feinheit fast unfassbaren („impalpabile“) Staubes auf den canarischen Inseln und bedeckte den Pic von Teneriffa sowie die vor Teneriffa, Palma und Ferro vor Anker liegenden Schiffe.

Vom 20. zum 21. Februar 1864 fiel nach einem äusserst heftigen Sturme aus Süd ein Regen zu Rom, nach welchem die mit Schiefer und Blech gedeckten Dächer mit einem sehr feinen gelbröthlichen Pulver bedeckt gefunden wurden.

Im Jahre 1865 am Morgen des 15. März fand man, dass die italienische Dampfer-Corvette Etna, welche zu Tunis stationirt war, von einem röthlichen Staube bedeckt war, welcher an demselben Abende auch zu Rom herabfiel.

Im Jahre 1866 fielen in der Nacht des 1. März zu Rom Regentropfen, welche einen ausserordentlich feinen röthlichen Staub enthielten.

Im Jahre 1867 fiel in der Nacht des 15. Jänner nach einem stürmischen Südwinde, auf dem ganzen nördlichen Abhange der Seealpen zwischen Cuneo und dem Joche von Garessio ober Albenga Schnee von hellröthlicher Färbung, welche von einem feinen Staube herrührte, den der Schnee mit sich führte. Zur selben Zeit fiel auch im Kanton Graubündten in der Schweiz rother Schnee.

Schliesslich fiel im letzten Jahre (1869) am 10. März ein Staubregen zu Palermo, Neapel, Rom Subiaco, und am 23. und 24. desselben Monates wiederholte sich der Fall zu Rom, Subiaco, Neapel, Sora, in beiden Calabrien und an den Südküsten Siciliens. [1])

Hieraus ergibt sich, dass die Staubregen und Fälle von rothem Schnee, seit man die meteorologischen Arbeiten mit grösserer Sorgfalt betreibt, eine periodische Erscheinung geworden sind. Ich habe den am 14. Februar 1870 gefallenen Staub mit jenem, der zu Mondovi, im Jahre 1867 gesammelt wurde, sowie mit jenem verglichen, der im verflossenen Jahre in Süd-Italien fiel, und von welchem mir Professor Palmieri eine Probe sandte, und keine bedeutenden Unterschiede gefunden.

Andererseits zeigten die Analysen, welche Prof. Silvestri zu Catania mit dem im Jahre 1869 gefallenen Staube anstellte, dass derselbe von dem mehrmals zu Rom und Umgebung gefallenen Staub, welchen P. Secchi durchaus von derselben Natur fand, sowie von dem im Jahre 1863 auf den canarischen Inseln gefallenen, welchen Daubrée untersucht hat, nicht verschieden war.

Es beweist dies, dass alle diese Staubfälle einen und denselben Ursprung haben müssen, und die vielfachen von P. Secchi, von Daubrée, von Ehrenberg u. A. angestellten Untersuchungen setzen es ausser Zweifel, dass dieser Staub aus den ausgedehnten Sandwüsten Afrika's herstamme. [2])

---

[1]) Vergleiche hiemit auch die Mittheilung in den Sitzungsberichten der kais. Akademie d. W. 26. April 1866 (Band LIII.); ferner die Zeitschrift der ö. G. für Meteorologie Bd. I, S. 39, 127, Bd. II, S. 380, Bd. IV, S. 203, 205, 206, 229, 230, 252. D. R.

[2]) Die Redaction muss sich doch die Bemerkung erlauben, dass die Ansicht des berühmten Forschers v. Ehrenberg, wie er dieselbe noch in neuester Zeit (in den Monatberichten der k. Akademie d. W. zu Berlin am 8. April 1869) ausgesprochen hat, der Herleitung des rothen Staubes aus den Wüsten Afrika's eine entschieden ungünstige ist. D. R.

Dass dies der Ursprung dieser Erscheinung sei, wird durch die dieselbe begleitenden Umstände bekräftigt. In der That ereignen sich die besprochenen Staubfälle fast immer in der dem Aequinoctium nächsten Jahreszeit, während deren die Stürme am häufigsten sind, sowie in jenen Gegenden, welche den Wüsten Afrika's am nächsten liegen. Ausserdem gingen sowohl dem letzten Staubfalle in diesem Jahre, wie allen andern, stürmische, aus Afrika herüberkommende Südwinde vorher. Diese Winde und diese Stürme sind in jenen heissen Gegenden gewiss nicht selten und brechen oft mit äusserster Heftigkeit los, wobei sie so dichte Staubwolken aufwirbeln, dass man auf wenige Schritte Entfernung nichts mehr unterscheidet. Diese Winde, ursprünglich trocken, werden, während sie über das Meer hinziehen, mit Wasserdämpfen geschwängert. Gelangen dieselben auf das Festland, so setzen sie diesen Wasserdampf in Form von Regen oder Schnee in den Thälern oder auf den Bergen ab, und wenn sie von grösserer Heftigkeit sind, so führen sie den Staub, den sie emporgehoben haben, sowie alle die kleinen thierischen Organismen, welche sie in der Luft begegnen oder welche sich auf ihrem Wege entwickeln, mit sich fort.

Dieser Ursache muss man wahrscheinlich die Infusorien zuschreiben, welche man in dem Staubfalle des vorigen Jahres gefunden hat, sowie die thierischen Organismen in dem heurigen Falle. Und vielleicht waren die Spuren von Chlornatron, welche in diesem Staube gefunden wurden, nichts anderes als Theilchen dieses Salzes, welche mechanisch mit dem Schaum der Wellen von dem wüthenden Sturme in die Höhe gerissen wurden.

P. Francesco Denza,
Director des Observatoriums zu Moncalieri.

(*Das Nordlicht am 5. April.*) Ueber das intensive Polarlicht am Abende des 5. April sind uns einige briefliche Nachrichten zugegangen, die den schon durch die Tagesblätter gebrachten zahlreichen Mittheilungen zur Ergänzung dienen mögen.[1])

Ischl. Herr Fröhlich berichtet: Gestern Abend — 5. April — hatte ich Gelegenheit, bei vollkommen wolkenlosem und klarem Himmel die prachtvolle Erscheinung eines Nordlichtes vom Entstehen bis zu Ende zu beobachten.

Um 8^h 30^m erregte ein etwa 10^0 über den Horizont sich erhebender, milchig-weisser Bogen in NW meine Aufmerksamkeit.

[1]) Siehe auch Bull. international vom 7. April 1870.

Diese wurde gesteigert als der Bogen sich zuerst gegen W, dann gegen N ausdehnte, die Erhebung über dem Horizont zunahm, und die anfangs weissliche, einer gelben Färbung Platz machte. Als um 9^h dieser Schein die grösste Ausdehnung — von WNW bis NNW mit einer Höhe über dem Horizont von etwa 35—40° — erreicht hatte, durchfuhren denselben plötzlich blitzartig feuerfarbene Strahlen in grosser Anzahl, die ganze Erscheinung färbte sich röthlich, und gewährte zur Zeit ihrer grössten Intensität — $9^h\ 10^m$ — einen wahrhaft imposanten Anblick. Von da nahm sie rasch ab, um $9^h\ 30^m$ war auch nicht mehr die geringste Spur davon zu bemerken.

Fiume. Herr Prof. Stahlberger schreibt: Am 5. April um $8^h\ 40^m$ zeigte sich am nördlichen Himmel ein blasser röthlicher Schein, der sich immer weiter am Horizont ausbreitete und endlich in seiner grössten Längenausdehnung einen Bogen von etwa 80° erreichte. Um $8^h\ 45^m$ wurde der Schein im Norden stärker, während die übrigen Theile erblassten, bis nur 3 Strahlenbündel übrig blieben, von denen der mittlere am hellsten und grössten war; er reichte bis gegen 45° am Himmel hinauf. — Das Nordlicht schien sich hierauf gegen Westen zu bewegen, denn während die ersten Strahlen schwächer wurden, röthete sich der Himmel in NNW immer stärker und man konnte bei besonderer Aufmerksamkeit auch hier getrennte Strahlen beobachten. Um 9^h nahm dieser Theil auch ab und es erschien der Himmel wieder von NNO bis NNW in einem mattröthlichen Scheine, welcher immer mehr abnahm, und endlich um $9^h\ 15^m$ nur mehr sehr schwach zu unterscheiden war.

Ofen. Gestern den 5. April signalisirten die magnetischen Variations-Apparate in den ersten Nachmittagsstunden ein Nordlicht. Dasselbe trat denn auch Abends gegen 8^h auf. Ueber einem dunklen Segmente erschien die Atmosphäre schwach geröthet, wie in den letzten Stadien der Abenddämmerung. Ein ziemlich deutlich begrenzter Streifen von hellerer Farbe reichte bis nahe an den Polarstern. Grossen Eintrag that der Erscheinung das Mondlicht. Die magnetischen Stände, welche freilich sehr rasch sich änderten, waren folgende:

		Declination	Intens. horiz.	Inclinat.
7^h	Früh	9° 48·8	2·0937	7·9
8^h	„	9 46·4	2·0943	7·1
10^h	„	9 51·7	2·0914	9·7
2^h	Abends	10 17·6	2·0906	13·7
3^h	„	10 9·1	2·0850	22·2
9^h	„	9 38·8	2·0884	19·9

Dr. Guido Schenzl.

Wien. Die Störungen der Magnetischen Declination und der horizontalen Intensität des Erdmagnetismus am 5. April lassen sich in folgenden Werthen erkennen:

Declination:

6h Morg.	10h	2h	6h	10h Ab.
11° 2·5'	11° 3·5'	11° 32·5'	11° 4·2'	11° 5·1'

Intensität:

2·0541	2·0538	2·0518	2·0522	2·0518

Aschaffenburg (Baiern). Herrn Prof. Ebermayer verdanken wir folgende Mittheilung. Vorgestern, Dienstag den 5. April, Abends zwischen $8\frac{1}{2}$ und 9 Uhr, wurde hier bei vollkommen wolkenlosem, stern- und mondhellem Himmel ein sehr schönes und so intensives Nordlicht wahrgenommen, dass man allgemein an den Ausbruch eines grossen Brandes in einem benachbarten Dorfe glaubte. Der ganze nördliche und nordwestliche Himmel war theils mit einem gelblichen, theils feuerrothen Schleier überzogen, der von ziemlich zahlreichen, hellen Strahlenstreifen durchschnitten war, welche bald im Nordwesten, bald im Norden und Nordosten oft plötzlich hervortraten und schnell wieder verschwanden. Zwei Strahlensäulen aber blieben längere Zeit sichtbar — eine im Nordwesten, welche eine röthliche Farbe hatte, und eine im Nordosten von weisslicher Farbe. Das ganze Phänomen dauerte eine halbe Stunde, nach dem Verschwinden desselben war der Himmel wieder vollkommen hell.

(*Ausrüstung der k. k. Marine-Akademie zu Fiume mit selbstregistrirenden meteorologischen Apparaten.*) Die Marine-Section des k. k. Kriegs-Ministeriums hat die Aufstellung selbstregistrirender meteorologischer Apparate an der k. k. Marine-Akademie zu Fiume genehmigt, und zu diesem Zwecke einen Betrag von über 2000 fl. bewilligt. Die Ausführung der Apparate wurde Herrn Mechaniker H. Müller in Triest übertragen. Es handelt sich hiebei um folgende Apparate:

1. Ein Barometrograph nach Kreil (Heberbarometer mit Schwimmer);

2. ein Psychograph, wobei für das trockene Thermometer ein Pfeiffer'scher Thermograph (durchlöcherte Zinkröhren [1]) und für das befeuchtete Thermometer eine von Osnaghi angegebene Construction (schneckenförmig gewundenes Thermometer-Gefäss von grösserer Capacität und Schwimmer in das Quecksilber der Röhre tauchend) gewählt wurde;

[1]) Zeitschrift für Meteorologie III. Band S. 409.

3. beim Anemographen wurde für die Intensität der Pfeiffer'sche Winddruckmesser[1]), für die Richtung das von der meteorolog. Commission der Royal-Society angenommene System beantragt;

4. ein registrirender Regenmesser nach Osnaghi, (heberförmig gekrümmte Glasröhre, in deren unterem Theile und einem Schenkel sich Quecksilber befindet, mit Schwimmer).

Ob zu diesen Apparaten noch ein Dellmann'scher Elektrometer zur Bestimmung der Luftelektricität und ein Seismograph nach Palmieri hinzukommen werden, ist einstweilen noch unbestimmt.

(Professor R. v. Vivenot †). Am 7. April Nachmittags erfolgte unter durch die Plötzlichkeit des Falles erschütternden Umständen der Tod des Professors der Klimatologie an der k. k. medicinischen Facultät Dr. Rudolf Ritter v. Vivenot. Der Verstorbene, der erst im 36. Lebensjahre stand, hatte sich mit zwei andern Freunden eingefunden, von dem abreisenden befreundeten Reisenden und Naturforscher Dr. G. Neumayer Abschied zu nehmen und in Gemeinschaft mit demselben ein einfaches Mahl eingenommen. Wenige Minuten, nachdem Hr. Dr. Neumayer von seiner Wohnung weggefahren war, stürzte Dr. v. Vivenot zu Boden und konnte trotz aller angewendeter Wiederbelebungs-Versuche nicht wieder zum Bewusstsein zurückgerufen werden. Die meteorologische Gesellschaft, welche der Verstorbene mitgründen half, erleidet durch Vivenot's Tod einen bedeutenden Verlust. Nicht nur, dass er derselben als Ausschuss und stiftendes Mitglied angehörte, und unablässig bemüht war, der Gesellschaft Freunde und Mitglieder zu gewinnen, so war derselbe in seiner doppelten Eigenschaft als Meteorologe und praktischer Arzt dazu berufen, eine Vermittlung zwischen beiden Richtungen herzustellen und diese Zeitschrift verdankt ihm erst in jüngster Zeit einen Beitrag[2]), welcher zeigt, wie Dankenswerthes nach dieser Richtung v. Vivenot theils geleistet hat, theils noch zu leisten versprach.

[1]) Zeitschrift für Meteorologie III. Band S. 411.

[2]) Zeitschrift der ö. G. f. Meteorol. V. Band S. 122—128.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 1. Mai 1870. Nr. 9.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4.50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von

C. Jelinek und **J. Hann.**

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.

Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Ueber das Klima der höchsten Alpenregionen.

Von **Dr. J. Hann.**

(Schluss.)

In einer kleinen Tabelle finden sich die auf diesem Wege erhaltenen Mitteltemperaturen der Jahreszeiten für die oberste Alpenregion zusammengestellt mit jenen der subnivalen Region und denen der Polarländer, und sie gestattet dadurch eine unmittelbare Vergleichung.

	Hochalpenklima				Polarklima		
	Obir	S. Bernh.	Theodul		Nowaja Semlja	Grönland[1])	Jakutsk
	2000 M.	2478 M.	3333 M.	4000 M.	73·6° n. Br.	78·0° n. Br.	62° n. Br.
Winter	— 6·3°	— 8·4°	— 12·7°	— 16 0°	— 16·9°	— 32 6°	— 38·1°
Frühling	— 1·5	— 3·4	— 8·3	— 12·2	— 11·3	— 21·1	— 9·8
Sommer	+ 8·9	+ 5·4	+ 0·2	— 4·0	+ 4·2	+ 1·9	+ 14·8
Herbst	+ 2·2	— 0·8	— 5·5	— 9·0	— 7·2	— 16·6	— 11·0
Jahr	+ 1·1	— 1·8	— 6·6	— 10·3	— 7·8	— 17·1	— 11·0

Das klimatische Bild wird vervollständigt, wenn wir noch die Temperatur des wärmsten und kältesten Monates, dem Spielraum der jährlichen Wärmeänderung hinzufügen:

	Obir	S. Bernh.	Theodul	4000 M.	N. Semlä	Grönland	Jakutsk
Kältester	— 6·6°	— 9·0°	— 13·4°	— 16·8°	— 17·4°	— 33·3°	— 40·8°
Monat	Jän.	Jän.	Jän.	Febr.	Febr.	Febr.	Jän.
Wärmster	+ 9·8	+ 6·2	+ 1·0	— 3·1	+ 5·9	+ 4·1	+ 17·4
Monat	Aug.	Juli	Juli	Juli	Juli	Juli	Juli
Unterschied	16·4°	15·2°	14·4°	13·7°	23·3°	37·4°	58·2°

[1]) Mittel aus den Beobachtungen im Rensselaer Hafen, im Foulke-Hafen und Wolstenholmsund.

Diese Zahlen demonstriren recht deutlich die Verminderung des Wärmeunterschiedes zwischen Sommer und Winter mit der Höhe — die milden Wintertemperaturen, wenn man sie den Polarwintern gegenüberstellt, die kalten Sommer, deren Mitteltemperatur schon in 10000 Fuss Meereshöhe kaum den Gefrierpunkt überschreitet. Die Sommerwärme am Theodulpass ist die absolut niedrigste, die man überhaupt kennt. Im Northumberlandsund unter 76·9° N. Br. hatte Belcher eine Mittelwärme der drei Sommermonate von + 0·6° C. erlebt, während der Juli immer noch + 2·0° C. erreichte. Dies war bisher die tiefste Sommertemperatur, die man auf der Erdoberfläche kannte, sie übersteigt aber noch jene des Theodul, wo der Juli nur + 1·0° C. erreicht.

Wie sehr erst der Sommer der Polarregionen auf grösseren Continenten durch Wärme begünstigt erscheint, zeigt das Beispiel von Jakutsk und der Sommer des Taimyrlandes in Nordsibirien, wo Middendorf unter 71° N. B. die Mittelwärme des Sommers zu 7·2° C. und des August zu 10·8° C. bestimmte. Man darf ferner nicht vergessen, dass in hohen Breiten die durch eine längere Zeit nie unter den Horizont hinabsinkende Sonne keine Nachtfröste aufkommen lässt, während im Hochalpenklima dieselben auch im höchsten Sommer fast jeden Tag eintreten. Bei derselben mittleren Jahreswärme sehen wir daher in den Alpen alles in Schnee vergraben und das organische Leben völlig erstorben, wo in den Circumpolarländern örtlich noch Getreidebau und Waldwuchs gedeiht. Hingegen ist der Winter des Theodulpasses milder als jener von Orenburg (— 13·6° C.) in Russland unter 50·8° N. B. (Breite von Prag, Brüssel) aber der Sommer erreicht dort + 19·9 C. In Nord-Europa treffen wir den Winter des Theodul in Archangel unter 64·5° N. B. (— 12·3° C.), und Quebek in Nordamerika in der Breite von Graz hat eine mittlere Januartemperatur von — 12·3° C., und eine Winterkälte (— 10·3° C.), die jener des Theodul nur wenig nachsteht. Die mittlere Jahreswärme des letzteren kommt am nächsten jener der seichten Bay an der Westküste von Nowaja Semlja unter 74° N. Br.

Der jährliche Gang der Temperatur [1]) in den Hochalpen hat manches Eigenthümliche, wie aus einer Zusammenstellung der normalen Monattemperaturen der höchsten Alpenstationen

---

[1]) Den täglichen Gang der Wärme auf dem Theodulpass durch die Mittel der Jahreszeiten dargestellt, findet man in der folgenden kleinen Tabelle. Das tägliche Maximum tritt durchgängig früher ein als in der Tiefe.

sich sogleich zeigt. Es ist vor allem die Verspätung der äussersten Winterkälte, der kalte Februar und März, besonders auf freien Berggipfeln, was in die Augen fällt; der kälteste Monat ist häufig erst der Februar, ja selbst der März. Im April erst steigt die Wärme rasch; Juli und August sind nahezu gleich warm, und der September ist fast noch so warm wie der Juni; der October steht dem Mai an Wärme wenig nach. Eine ganz eigenthümliche Erscheinung ist ferner die milde Temperatur des December, die oft zu der aussergewöhnlichen Erscheinung sich steigert, dass die Wärme von den Niederungen nach oben hin zunimmt und die höheren Alpenregionen sich längere Zeit hindurch einer behaglichen Wärme bei mildem Sonnenschein erfreuen, während unten alles in tiefem Froste liegt. Man sagt gewöhnlich, dass der Winter im Spätherbste von den Bergen in die Niederungen herabsteige; aber es scheint, dass er häufig auch den umgekehrten Weg einschlägt, und zuerst in die Thäler einzieht, während er die Höhen noch unter dem Einflusse wärmerer südlicher Luftströme belassen muss; dafür behauptet er sich dann um so länger in den Frühling hinein.

Normale Monattemperaturen (C) der höchsten Alpenstationen[1]) und des Brockengipfels.

Station	Theodul	S. Bernh.	Julier	Gotthard	Bernhardin	Obir	Simplon	Grimsel	Rigi	Brocken
Seehöhe Meter	3333	2478	2244	2093	2070	2040	2008	1874	1784	1137
Dec.	− 11·5	− 7·6	− 8 1	− 6·9	− 5·9	− 6·0	− 5·7	− 5·6	− 3·7	− 3·5
Jän.	− 13·4	− 9·0	− 9·1	− 8·7	− 7·6	− 6·6	− 7·5	− 7·4	− 5·5	− 4·1
Febr.	− 13·3	− 8·6	− 8·4	− 8·1	− 6·8	− 6·4	− 6·5	− 6·1	− 5·0	− 4·9
März	− 11·9	− 7·3	− 6·0	− 6·5	− 4·8	− 5·6	− 4·5	− 4·1	− 3·5	− 4·0
April	− 8·4	− 3·3	− 1·3	− 1·5	− 0·8	− 1·8	− 0·5	− 0·1	+ 0·2	+ 0·7
Mai	− 4·6	+ 0·5	+ 2·4	+ 1·3	+ 3·1	+ 3·0	+ 3·1	+ 3·2	+ 4·3	+ 5·5
Juni	− 1·0	+ 4·1	+ 6·1	+ 5·1	+ 7·6	+ 7·3	+ 7·5	+ 7·7	+ 7·7	+ 9·2
Juli	+ 1·0	+ 6 2	+ 7·8	+ 7·2	+ 8·8	+ 9·7	+ 9·2	+ 9·6	+ 9·3	+ 10·4
Aug.	+ 0·6	+ 6·0	+ 7·6	+ 7·3	+ 8·3	+ 9·8	+ 8·9	+ 9·7	+ 9·4	+ 10·2
Sept.	− 1·9	+ 3·3	+ 4·6	+ 4·5	+ 5·4	+ 6·3	+ 5·8	+ 6·6	+ 6·8	+ 7·7
Oct.	− 5 0	− 0·5	+ 1·0	+ 0·8	+ 1·5	+ 3·8	+ 1·9	+ 2·6	+ 3·7	+ 4·1
Nov.	− 9·5	− 5·3	− 5·1	− 5·3	− 3·9	− 3·3	− 3·7	− 3·5	− 1·9	− 1·0
Jahr	− 6·6	− 1·8	− 0·7	− 0·9	+ 0·4	+ 1·1	+ 0·7	+ 1·1	+ 1·8	+ 2·5

Täglicher Gang der Temperatur.

	12 h.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.	0 h.	2 h.	4 h.	6 h.	8 h.	10 h.
W.	− 11·1	− 11·3	− 11·1	− 10·7	− 10·5	− 8·9	− 8·3	− 8·8	− 10·0	− 10·4	− 10·8	− 10·8
Fr.	− 11·0	− 11·2	− 10·9	− 10·0	− 8·5	− 6·8	− 6·1	− 6·0	− 7·3	− 8·8	− 9·8	− 10·2
S.	− 1·8	− 1·8	− 1·4	− 0·8	0·9	2·4	3·8	4·0	3·1	1·4	0·0	− 0·9
H.	− 5·5	− 5·7	− 5·6	− 5·2	− 3·8	− 3·3	− 1·5	− 2·0	− 3·0	− 3·9	− 4·4	− 4·9

[1]) Die Mitteltemperaturen des Julier, Gotthard, Bernhard, Simplon, Rigi sind jene der 5 Jahre 1864—1868 nach dem V. Bande der meteorol. Beob. der Schweiz und auf die 27-jährigen Mittel 1841—1867 des S. Bernhard reducirt;

Hochthäler und Thalbecken überhaupt, wo sich die von den Höhen herabfliessende erkaltete Winterluft ansammeln kann, sind viel kälter und haben ein viel extremeres Klima, als Oertlichkeiten in gleicher und grösserer Höhe auf Abhängen und Anhöhen. Zur Illustration des Gesagten dienen besonders die Temperaturverhältnisse des oberen Engaddin, Wallis und jene Kärnthens:

Ort	Bevers	Rigikulm	Zermatt	Grächen	Klagenfurth	Hausdorf
Höhe	1715	1784	1618	1632	441	916
Winter	— 8·0	— 4·7	— 5·0	— 3·8	— 4·7	— 2·9
Sommer	11·2	8·8	11·6	12·1	18·2	15·6
Untersch.	19·2	13·5	16·6	15·9	22·9	18·5

Durch solche Erscheinungen und die aus der Exposition gegen die Besonnung folgenden klimatischen Begünstigungen und Benachtheiligungen wird das Gesetz der Wärmeabnahme mit der Höhe in Gebirgsländern vielfach getrübt und durchbrochen. Nur wo man über eine grössere Zahl von Beobachtungspunkten von gleicher Seehöhe auf einen kleineren Raum vertheilt verfügen kann, darf man hoffen, dass Gunst und Un-

---

die Mittel des Obir sind aus der 18-jährigen Reihe 1848—65 abgeleitet, Jahrb. der Cent. Anst. 1866; die des Brocken beziehen sich auf die 20-jährige Periode 1848—67, Dove, Klimatologie von Norddeutschland. Man wird in obiger Zusammenstellung einige Stationen vermissen, wo ebenfalls mehrere Jahre beobachtet wurde. Es ist dies erstlich der Jaukenberg in Kärnthen, der mit dem Obir dieselbe Seehöhe hat, dessen Beobachtungen aber lückenhafter und jetzt unterbrochen sind. Santa Maria am Stilfserjoch, in der Seehöhe des S. Bernhard, hat auffallend kalte Winter, so dass wohl die kurze Beobachtungsreihe, die sich, wie ein Versuch lehrte, nicht auf die längere Periode S. Bernhard reduciren lässt, oder die Aufstellung des Thermometers daran Schuld tragen muss; es müsste sich denn die kalte Luft wie in einem Thalbecken ansammeln können. Die oft unterbrochenen, kaum 2-jährigen Beobachtungen auf der Ferdinandshöhe habe ich durch Temperaturdifferenzen auf S. Maria bezogen. Für letzteres fand ich die Temperaturmittel durch Anbringung mehrjähriger Temperaturdifferenzen zwischen S. Maria und Mailand, die Hr. Fritsch berechnet hat (Magn. und geogr. Ortsbestimmg. in Oesterreich, 1. B. S. 124) und jener, die aus den neueren Beobachtungen von März 1854 bis März 1858 folgen, an die Normalmittel der letzteren Station.

Temperatur Celsius

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Jaukenberg, 2027 Meter											
— 4·6	— 6·3	— 6·1	— 5·6	— 1·7	2·7	7·8	9·6	9·0	5·1	2·7	— 1·8
S. Maria, 2473 Meter											
— 11·9	— 12·0	— 10·9	— 9·4	— 5·8	— 0·7	+ 4·9	7·4	6·8	3·7	— 1·7	— 8·8
Ferdinandshöhe, 2892 Meter											
— 12·9	— 13·1	— 12·3	— 11·2	— 7·7	— 3·3	+ 1·5	3·8	3·1	+ 0·2	— 4·8	— 11·1

gunst der Verhältnisse gleichmässig vertheilt sind, und daher das Mittel der entsprechenden Temperaturen sämmtlicher Oertlichkeiten dem wahren Wärmemittel dieser Höhe entspricht. Das gegenwärtige Beobachtungsnetz der Schweiz, und dann nur noch das mit zahlreichen Stationen übersäete Kärnthen entsprechen dieser Voraussetzung und werden es ermöglichen, zu richtigeren Werthen für das Verhältniss der Wärmeänderung mit der Höhe zu gelangen. Einen derartigen Versuch habe ich kürzlich unternommen, und es wird mir verstattet sein, die auf die West-Alpen sich beziehenden Resultate hier kurz anzuführen [1]). 21 Stationen am Nord- und Südfusse der Walliser Alpen wurden in 7 Gruppen in oben angedeuteter Weise zusammengefasst, und unter der Voraussetzung einer mit der Höhe gleichmässig abnehmenden Wärme die wahrscheinlichsten Werthe für die Temperaturerniedrigung für je 100 Meter (307·8 P. F.) Erhebung in den Alpen ermittelt. Die unterste Gruppe reicht zu einer Seehöhe von nur 230 Meter (708′) hinab, während die normalen Wärmemittel für den Theodulpass als höchste Station in 3330 Meter (10.260′) Höhe die Reihe schliessen.

Im Winter ist die Differenz der berechneten und der beobachteten Temperaturen über Erwarten klein, im Sommer machen sich grössere Abweichungen geltend, welche aber sichtlich Localeinflüssen zur Last fallen. Da man theils fragt, wie hoch man steigen muss, um die Temperatur um 1° C. sinken zu sehen, bald wieder wissen will, welche Temperaturerniedrigung einer bestimmten Höhe, am zweckmässigsten wohl 100 Meter, entspricht, so geben die Zahlen der vorliegenden Tabelle auf beides Antwort, und ich habe noch die Seehöhe der Isotherme von 0° für die einzelnen Monate berechnet hinzugefügt.

Wärmeabnahme in den Westalpen 46° N. Br.

	Mitteltemperatur an der Meeresfläche	Höhenstufe für 1° C. Wärmeabnahme M.	Wärmeabnahme für 100 Meter	Höhe der Isotherme von 0°. Meter
December .	3·03°	226·7	0·441°	687
Jänner . .	1·54	222·7	0·449	342
Februar . .	4·09	190·1	0·526	777
März . . .	8·36	160·3	0·624	1340
April . . .	12·83	155·5	0·634	1994
Mai	17·19	151·1	0·662	2597
Juni	21·24	148·6	0·673	3154
Juli . . .	23·00	149·7	0·668	3439
August . .	21·92	155·5	0·643	3409
September .	18·08	166·7	0·600	3015
October . .	13·48	178·6	0·560	2408
November .	7·03	196·8	0·508	1384

[1]) Die Wärmeabnahme mit der Höhe an der Erdoberfläche. Sitzungsb. der Wiener Akad. Jänner 1870.

Im Sommer, wenn die Wärmestrahlung der von der Sonne erwärmten Thalbecken am grössten ist, ist die Abnahme der Temperatur nach oben am raschesten, das eigentliche Maximum tritt aber schon zu Beginn des Sommers oder noch am Ausgange des Frühlings ein, weil die Schneehülle der Höhen die Wärmezunahme daselbst anfänglich sehr verzögert, der grösste Temperaturcontrast zwischen der alpinen Region und der Niederung fällt darum in diese Zeit. Im Winter kehrt sich das Verhältniss um, in den Niederungen wird durch das Herabsinken und die Ansammlung der an den Berghängen erkalteten Luft die Temperatur anormal erniedrigt, die Wärmeminderung nach oben ist dann am geringsten. Natürlich gilt dies alles nur für die Luftschichten, die zunächst mit der Erdoberfläche in Berührung sind, in denen wir aber leben und unter deren Einfluss das gesammte thierische und vegetabilische Leben steht. Die Wärmeverhältnisse der freien Atmosphäre, die mittlere Temperatur der ganzen Lufthülle, werden von der Insolation und Wärmeausstrahlung schwächer afficirt als unsere Thermometer, und man darf darum die obigen und ähnliche Resultate nicht für die Temperaturverhältnisse der freien Atmosphäre gelten lassen. Es folgt dies sowohl aus den Ergebnissen der englischen Luftschifffahrten, als auch aus den Resultaten barometrischer Höhenmessungen, wie zuerst Bauernfeind, dann ganz neuerlich Rühlmann bewiesen haben.

Die letzte Columne der kleinen Tabelle gibt Aufschluss über die jährliche Wanderung der Isotherme von 0° an den Alpenhängen. Um die Mitte Jänner hat sie ihren tiefsten Horizont erreicht bei 342 Meter, oder 1050 Par. F. Meereshöhe, zu Anfang des August liegt sie am höchsten bei 3470 Meter oder 10700 Par. F. Ihr Rückgang erfolgt anfangs sehr langsam, zu Beginn des September liegt sie beinahe noch so hoch wie zu Anfang des Juli, erst in der zweiten Octoberhälfte wird ihr Herabsteigen rascher; um die Mitte des November liegt sie noch höher als um die Mitte des März.

Wollte man den gefundenen Maassstab der Wärmeverminderung nach oben einige Anwendungen gestatten, so könnte man hervorheben, das die mittlere Jahrestemperatur von Wien 10·0° C. sich in den Westalpen in einer Seehöhe von 450 M. (1385 Par. F.) wieder findet, dass man die Mittelwärme von Jakutsk —10·9° C. in 4044 Meter oder 12.450 Par. F. erwarten dürfte, während die des Rensselaerhafens in Nord-Grönland

— 19·5°, die niedrigste, die wir überhaupt kennen, erst in einer Seehöhe von 5500 M. (16.900′), mehr als 2000 Fuss über den Gipfelhöhen des Montblanc und Monterosa vorausgesetzt werden kann. Die niedrigste Juliwärme, die wir von der Erdoberfläche kennen die des Northumberlandsund im arctischen Amerika, mit + 2·0° C. finden wir aber schon in Alpenhöhen von 3140 Meter (9672′), während für die grösste von einem Orte bekannte Jännerkälte, die von Jakutsk — 40·8° C., die Rechnung die Höhe von 8900 Meter (27.400′) ergibt, wenn nämlich unsere Alpen solche Himalayahöhen besitzen würden, denn für die freie Atmosphäre dürfen wir unseren Formeln keine solchen transcendenten Anwendungen gestatten.

Die Wärme ist der wichtigste klimatische Factor und ich bin darum länger bei der Darstellung der Temperaturverhältnisse der Hochregionen stehen geblieben. Jetzt werden wir aber mit rascheren Schritten das noch vor uns liegende Feld durchmessen. Wir kommen gleich zu einem Element, das nur den Fachmeteorologen anzuziehen vermag, zu dem mittleren Luftdruck in grossen Alpenhöhen, seinen jährlichen und täglichen regelmässigen Aenderungen. Das Interessanteste hierüber, die Verschiebung der täglichen Wendestunden und die Steigerung des atmosphärischen Druckes im Sommer findet sich hier ziffermässig dargestellt; [1]) der höchste

---

[1]) Täglicher Gang des Luftdruckes im Juni 1866.

Mittel ($18^h - 8^h$)	Abweichungen vom Mittel Mm. 16^h	18^h	20^h	22^h	0^h	2^h	4^h	6^h	8^h	10^h
Genf										
727·01	—	+0·40	+0·67	+0·51	+0·13	—0·31	—0·54	—0·61*	—0·25	(+0·27)
St. Bernhard										
568·32	—	—0·34*	—0·17	—0·03	+0·11	+0·09	+0·02	+0·04	+0·28	(+0·48)
Theodul. Nach stündlichen Beobachtungen an einem Aneroid.										
511·20	(—0·53)	—0·37*	—0·18	—0·04	+0·11	+0·14	+0·06	+0·04	+0·24	—

Stundenmittel der Jahreszeiten für den Theodul. 500 Mm. +

	7^h	1^h	9^h		7^h	1^h	9^h
Winter	5·98	5·96	6·40	Sommer	10·92	11·60	11·92
Frühling	2·46	3·03	3·38	Herbst	8·47	8·61	9·10

Jährlicher Gang des Luftdruckes.

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
Genf. Mittel 726·61 (32 Jahre)											
+1·82	+0·62	—0·15	—1·68	—2·07	—1·53	+0·52	+1·15	+1·04	+0·95	—0·09	—0·63
St. Bernhard 563·86 (27 Jahre)											
—1·54	—3·37	—3·62	—4·15	—2·23	—0·02	+3·25	+4·62	+4·54	+3·59	+0·74	—1·83
St. Maria 560·45*)											
—1·4	—2·7	—6·2	—4·2	—3·3	—1·1	+3·9	+4·5	+4·2	+3·8	+2·6	—0·1
Theodul 506·19											
—2·25	—4·18	—4·41	—4·65	—2·51	—0·02	+4·02	+5·75	+5·28	+3·68	+1·05	—1·77

*) Aus 4jährigen Differenzen gegen Mailand abgeleitet und auf die Periode 1848—65 bezogen.

Luftdruck auf dem Theodul wurde am 12. Juli 1866 verzeichnet 519·4 Mm., der kleinste am 14. März 1866 war 487·3 Mm., was eine absolute Schwankung von 32·1 Mm. gibt.

Von allgemeinerem Interesse sind wieder die Beobachtungen über Feuchtigkeit und Bewölkung. Sie bestätigen uns, was man auch anderwärts gefunden hat, dass der Winter der Hochregionen sich durch relative und absolute Trockenheit und durch besondere Heiterkeit des Himmels auszeichnet, also entgegengesetzt sich verhält, wie der Winter der Niederungen. Die Region, in der sich am häufigsten die Wolken bilden, in der die Atmosphäre der Sättigung mit Wasserdampf am nächsten ist, senkt sich im Winter fast bis zur Erdoberfläche, sie erhebt sich gegen den Sommer immer höher, und es werden die Beobachtungen der schweizerischen Stationen durch die Monatmittel der Bewölkung in einiger Zeit uns darüber belehren, in welchem Verhältniss dieses Emporsteigen vor sich geht. Hier mögen Mittel der Jahreszeiten diese Thatsache sicher stellen:

Mittel der Feuchtigkeit in Proc. der Sättigung.

Ort	Theodul 3330 M.	S. Maria 2470	Simplon 2008	Wien	Genf
Jahre	1	2	5	17	20
Winter	78·7*	71·5*	77·3	81·0	85·2
Frühling	89·3	84·2	78·7	66·7	72·8
Sommer	80·3	78·3	74·3*	61·0*	69·7*
Herbst	82·7	72·6	79·7	75·0	81·7
Jahr	82·7	76·7	78·5	71·7	77·4

Im Winter, besonders im December, herrscht die grösste Lufttrockenheit auf den Höhen, während die Atmosphäre in den Niederungen dann mit Wasserdampf nahezu gesättigt ist. Der Sommer ist in der alpinen Region feucht, weil der aufsteigende Luftstrom dann die Dämpfe in die Höhe führt und die Luft häufig bis zum Condensationspunkt damit sättigt. Es ist schade, dass Beobachtungen über den Feuchtigkeitszustand der Luft nicht auch auf dem Rigikulm gemacht werden; unser Wissen über den Wasserdampfgehalt der höheren Luftschichten und seine Schwankungen ist noch so mangelhaft, und Beobachtungen auf oder an Berggipfeln könnten sie allein wahrhaft fördern.

Einstweilen müssen uns die Bewölkungsverhältnisse einen indirecten Beweis dafür liefern, dass wir den wenigen und kurzen Beobachtungsreihen über die Feuchtigkeit der Hochregionen vollkommen vertrauen dürfen:

Mittel der Bewölkung (0—10).

Ort	Theodul	St. Bernhard	St. Maria	Genf	Wien
Jahre	1	22	4	21	17
Winter	4·4*	4·9*	4·1*	7·7	7·0
Frühling	6·4	6·5	6·0	6·0	5·5
Sommer	5·3	5·9	5·0	4·9*	4·6*
Herbst	5·2	5·9	4·6	6·1	5·6
Jahr	5·3	5·8	4·9	6·2	5·7

Die Wolkenregion liegt im Winter unter der Seehöhe von 7000 Fuss, der Winterhimmel ist in dieser Höhe so heiter, wie bei uns im Sommer, und wieder ist es der December, der mit unserem schönsten Herbstmonat wetteifert. Im Sommer aber hüllen sich die Berge gern in Wolken [1]).

Die Wirkung des aufsteigenden Luftstromes erkennt man auch deutlich im täglichen Gange der relativen Feuchtigkeit und der Bewölkung. Wie vom Winter zum Sommer, so nimmt vom Morgen zum Nachmittage die Bewölkung zu in der wärmeren Zeit des Jahres, im Winter, wo der courant ascendant fehlt, verhält es sich umgekehrt, die Morgen sind trüber als die Abende.

Täglicher Gang der Feuchtigkeit am Theodulpass

	4^h	6^h	8^h	10^h	0^h	2^h	4^h	6^h	8^h	10^h
Winter	80·3	78·6	78·9	79·5	78·9	78·8	78·5	76·6*	77·9	79·3
Frühling	87·7	88·4	86·7	86·0*	86·7	88·6	89·4	89·5	89·6	89·9
Sommer	84·4	80·1	77·0	75·2	74·1	73·4*	75·1	80·6	85·9	87·8
Herbst	84·6	81·1	76·8	77·4*	77·3	78·2	80·7	82·7	82·8	83·1

Nimmt man aber zum Sommermittel noch den wärmsten Monat, den September 1865, dann auch den August 1866 hinzu, so tritt auch im Sommer das Feuchtigkeitsminimum schon am Vormittage ein, wie auch Kämtz am Faulhorn gefunden.

---

[1]) Monatmittel der Feuchtigkeit und Bewölkung:

	Theodul, 24-stünd. Mittel				Mehrjähr. Mittel d. Bewölk.				d. Feuchtigk.	
	Thaupunkt C.	Dunstdruck Mm.	Feucht. Proc.	Bewölkung	S. Bernhard	S. Maria	Genf	Wien	Simplon	Wien
Dec.	—14·6	1·5	69	2·6	4·5	3·6	8·3	7·3	73	83
Jän.	—12·9	1·7	80	4·3	5·0	4·5	8·0	7·1	78	81
Febr.	—12·2	1·8	88	6·4	5·3	4·3	6·7	6·6	81	79
März	—14·2	1·5	89	6·8	5·9	5·6	6·0	6·3	84	72
April	— 9·1	2·2	87	6·6	6·7	5·5	6·1	5·1	77	63
Mai	— 7·5	2·6	92	5·7	6·9	6·8	6·0	5·1	75	65
Juni	— 1·8	4·0	86	5·9	6·5	5·2	5·5	4·7	74	64
Juli	— 3·1	3·6	73	4·2	5·5	5·4	4·4	4·6	72	62
Aug.	— 1·6	4·1	82	5·7	5·8	4·4	4·8	4·5	77	66
Sept.	— 2·5	3·8	77	2·5	5·8	6·1	5·1	4·3	79	69
Oct.	— 6·9	2·7	89	6·7	6·1	3·5	6·9	5·1	86	76
Nov.	—10·2	2·1	82	6·3	5·8	4·3	6·3	7·3	74	80

Mittel aus 5 Sommermonaten.

4ʰ	6ʰ	8ʰ	10ʰ	Mittag	2ʰ	4ʰ	6ʰ	8ʰ	10ʰ
83·4	80·3	75·9	73·3	73·6	74·1	76·9	81·8	84·9	86·0

Täglicher Gang der Bewölkung am Theodulpass.

	6ʰ	8ʰ	10ʰ	Mittag	2ʰ	4ʰ	6ʰ	8ʰ
Winter	4·8	4·7	4·5	4·3	4·4	4·5	4·0	3·8*
Frühling	6·2	6·0*	6·1	6·4	6·7	6·7	6·7	6·2
Sommer	5 3	4·9	4·8*	5·6	6·0	6·1	6·2	5·8
Herbst	4·9	5·0	5·5	5·8	5·9	6·0	5·5	4·8*

Welche Menge von Regen und Schnee fällt auf den Alpenhöhen, und nimmt diese Menge mit der Höhe zu? Welche Schneemenge kommt den Hochthälern zu, die die grossen Eisströme unserer Alpen nähren?

Wir besitzen keine Aufzeichnungen über das Quantum atmosphärischer Feuchtigkeit, das, wohl zumeist in fester Form, oberhalb der Schneeregion condensirt wird. Am Theodul konnte die gefallene Schneemenge nicht gemessen werden. Wie in den Steppen Russlands und Innerasiens werden Niederschlags-Messungen in den Hochalpen illusorisch, wenn bei heftigen Winden Schneestaub die Luft erfüllt; man weiss nicht, was von oben und was von unten stammt.

Der Schnee fiel meist im Zustande feinen Staubes. Die Schneedecke über dem Gletscher war fein krystallinisch wie Zucker. Die mittlere Temperatur des Schneelagers in verschiedenen Tiefen stellte sich durch öftere Beobachtungen von November bis März folgender Weise heraus:

Tiefe in Metern	0·1	0·5	1·0	1·45	1·6
Beobachtungen	13	13	11	12	4
Temperatur	— 12·2	— 9·8	— 7·6	— 6·6	— 6·1

Am 29. Mai fiel der Schnee zuerst wieder in grossen Flocken, wie in der Ebene; im Juni und Juli kam sogar mehrmals Regen, aber stets gemischt mit grobem Flockenschnee oder Graupeln.

Es ist vielleicht hier der beste Platz, auch die Beobachtungen über den Betrag der oberflächlichen Abschmelzung des Gletschers zu erwähnen. Der Totalbetrag der Abschmelzung vom August 1865 bis incl. Juli 1866 wurde zu 1·460 Meter bestimmt. Die Ablation war thätig an 34 Tagen, so dass im Mittel für jeden Tag der Schmelzverlust 43^{mm} betrug. In dem trockenen warmen September 1865 war die Ablation am grössten, und wir wollen für diesen Monat die Mitteltemperaturen und die Grösse der Abschmelzung nach Dekaden zusammenstellen.

	Mittl. Temp.	Feuchtigk.	Bewölk.	Wind	Ablation in Millimetern			
					Zahl der Tage	Betrag	pr. Tag.	Max. pr. Tag.
Septbr.								
1—10	1·5	84	4·4	O_3	5	270	54	88
11—20	2·8	66	1·0	O_2	10	487	49	60
21—31	—0·8	80	2·2	O_2	8	181	22	50

Auf dem Theodul war die Schneemenge von Aug. 1865 bis Aug. 1866 relativ gering. Die gesammte Schneehöhe wird auf 2·4 Meter veranschlagt, welche Höhe aber eher als zu gering bezeichnet wird. Die stärksten Schneefälle lieferten in 24 Stunden eine Schneedecke bis zu 0·6 Meter Höhe, während sich in manchen Alpenthälern der Schnee in 24 Stunden bis zu 2 Meter Höhe anhäuft.

Man darf aber diesen Erfahrungen vorläufig nicht eine zu allgemeine Anwendung geben. Wenn auch die Luft in Höhen von 10.000 Fuss im Winter nur 2, im Sommer kaum mehr als 4 Gramm Wasserdampf pro Cubikmeter enthalten mag, so können doch dadurch, dass die Winde stets neue feuchte Luftmassen den Hochkämmen zuführen, örtlich ganz bedeutende Schneemassen angehäuft werden. Aber das steht wohl fest, dass die Hauptmasse des Niederschlages nicht den höchsten Regionen zukommt, dass die Regenmenge durchschnittlich nur bis zu einer mittleren Höhe zunimmt, und dann wieder abnimmt, wenn auch die höchsten Stationen des schweizerischen Beobachtungsnetzes von dieser Abnahme noch wenig merken lassen. Wir müssen in dieser Beziehung uns noch gedulden, bis eine längere Reihe von Messungen vorliegt. Kein meteorologisches Element tritt zeitlich und örtlich so schwankend auf und ist so schwer durch Mittelwerthe zu fixiren, als die Regenmenge, besonders über einem gebirgigen Terrain. Auf die Stellung der Bergwände gegen die Richtung des Regenwindes kommt zunächst das meiste an, und wo in den Vorstufen des Alpenlandes besonders auf deren Südseite der feuchte Luftstrom in Thalbecken concentrirt und zum beständigen Emporsteigen zu den Bergkämmen genöthigt wird, dort werden die grössten Wassermengen niedergeschlagen.

Wie reich das Alpenland mit atmosphärischem Wasser getränkt wird, und wie es in dieser Beziehung zu den begünstigtesten Gegenden Europas gehört, und nur von einigen Punkten der norwegischen und schottischen Westküste übertroffen wird, dies lässt eine kleine Tabelle übersehen. Sie enthält von den eigentlichen Gebirgsstationen alle, die ich habe zusammentragen können, von den Thalstationen die regenreichsten der Nord- und Südseite der Alpen.

Regenmenge an einigen Alpenstationen.

Ort	Seehöhe in Meter	Jahre	Jahressumme in Millim.	Par. Zoll	Winter	Frühl.	Sommer	Herbst
						Procente		
			Südseite der Alpen:					
Lugano . . .	275	5½	1667·0	61·4	10	26	29	35
Brescia	153	11	1251·1	46·2	21	23	22	34
Feltre	257	9	1786·4	66·0	18	20	27	35
Cercivento . .	?	20	2023·2	74·7	18	19	29	34
Tolmezzo . .	305	25	2436·6	90·0	21	20	25	34
Görz	86	5	1639·6	60·6	22	26	23	29
Raibl	980	6	2055·1	75·9	19	23	27	31
S. Magdalena .	854	12	1649·1	60·9	16	26	21	37
Laibach . . .	287	14	1379·8	51·0	22	23	24	31
			Alpenkämme und Gipfel:					
S. Bernhard .	2478	27	1252·0	46·2	23	27	21	28
Simplon . . .	2008	5	899·6	33·2	19	27	21	33
Grimsel . . .	1874	4	2225·4	82·0	27	33	19	21
Bernhardin . .	2070	4	2564·2	94·7	9	24	27	40
D. Splügen .	1471	5½	1521·6	56·0	11	25	28	36
S. Maria . . .	2473	4	2311·8	85·4	21	22	34	23
Rigikulm . .	1784	5	1700·9	62·8	8	20	50	22
Haller Salzberg	1471	8	1248·2	46·1	21	24	34	20
			Nordseite der Alpen:					
Beatenberg . .	1150	6	1610·9	59·6	24	27	31	18
Schwyz . . .	547	5½	1715·2	63·4	18	25	37	20
Einsiedeln . .	910	11	1653·0	61·1	17	26	35	22
Auen	821	4½	1890·8	69·9	18	28	35	19
Isny	708	13	1302·9	48·1	21	25	34	20
Tegernsee . .	731	8	1188·4	43·9	17	18	44	21
Reichenhall .	462	31	1242·5	45·9	16	22	41	21
Salzburg . . .	437	16	1098·3	40·6	14	24	41	21
Alt-Aussee . .	945	18	1938·9	71·6	21	24	36	19
Mailand . . .	140	68	966·4	35·7	21	24	24	31
Wien	195	17	565·8	20·9	18	27	34	21

Man erhält, wenn es erlaubt ist aus diesen Zahlen einen Durchschnittswerth zu nehmen, für die Südseite der Alpen im Niveau von 400 Meter eine jährliche Regenmenge von 65·2 P. Zoll, für die Nordseite im Niveau von 745 Meter eine Regenmenge von 56·0 Par. Zoll als mittlere Regenmaxima. Die höchsten Regenstationen unserer Alpen zeigen mithin noch keine Abnahme des Regenfalls nach oben, denn sie geben im Durchschnitt für 1950 Meter (6000 Par. F.) Seehöhe 63·3 Par. Zoll, ja wenn man blos die Alpenpässe berücksichtigt (St. Bernhard, Simplon, Grimsel, Bernhardin [1]), Stilfserjoch), erhält man sogar 68·3 Zoll für 2180 Meter (6700′) Seehöhe; hat doch selbst der

[1]) Die grosse Regenmenge des Bernhardin ist nicht blos durch die Regenfluth im Herbst 1868 herbeigeführt, schliesst man den September und October 1868 und consequent auch den ganz regenlosen September 1865 aus, so erhält man noch immer 942·0 Mm. als Herbstmittel statt 1036·6.

Rigigipfel noch ein dreimal so grosses Regenquantum als Wien. Ueberraschend sind die tropischen Regenmengen einiger Punkte am Südhange der Alpen, und es ist zu bedauern, dass die älteren Messungen im venetianischen Alpengebiet gegenwärtig nirgends fortgesetzt werden. Zu Cercivento wurde im Jahre 1807 97·1 Zoll Regen gemessen, 34·0″ allein im November — zu Feltre im Jahre 1798 106·2 Zoll und zu Tolmezzo im Jahre 1803 141 Zoll, ja im Jahre 1807 selbst 151 Zoll, davon 45·2 im November [1]). Im Angesicht dieser Zahlen begreift man den verheerenden Charakter der oberitalienischen Gebirgsströme.

Am Südhange der Alpen fällt noch die grösste Regenmenge im Herbst, October und November — die Nordseite hat sehr überwiegend Sommerregen und einen trockenen September und October, die Alpenkämme betheiligen sich je nach ihrer Lage entweder an dem einen oder dem andern der beiden Regensysteme.

Schliessen wir mit diesem Blick auf eine der wichtigsten Functionen der Hochgebirgsländer unsere Betrachtungen über das Alpenklima. Er zeigt uns, wie der mächtige Gebirgsdamm den Luftströmungen ihren Wassergehalt überreichlich auspresst und als mächtige Schnee- und Gletschermassen denselben auf seinem Rücken und in seinen Hochthälern aufspeichert. Aus diesen hohen, ungeheuern Wasserreservoirs nehmen die majestätischen Alpenströme ihren Ursprung, welche gerade dann am vollsten in ihren Ufern strömen, wenn die Sommerhitze am grössten und die Niederungen ihres Wasserreichthums am bedürftigsten sind. Nicht unsere Alpen allein erfüllen diese hohe Aufgabe, überall sehen wir die Hochgebirge diese segenreichen Dienste leisten, am deutlichsten wohl in Mittelasien, wo der Thianschan aus trocken dürren ungeheuren Steppengebieten emporragt. Hier ist die anbaufähige Zone des Berglandes (2—4000′ Seehöhe) in strenger Abhängigkeit von dem schneetragenden Hochgebirgskamm, wo dieser unter 6000′ herabsinkt, wird auch die Culturzone zur Steppe. Nur dort, wo die helle Schneebinde das Haupt der Bergriesen krönt, findet im Ober- und Unterlande der Nomade und Ackerbauer die Bedingungen gedeihlichen Daseins [2]).

---

[1]) Schouw: Climat de l'Italie.

[2]) Nach Semenoff, s. Zeitschr. f. Erdkunde.

Ueber atmosphärische Elektricität.
VI.
Der Passat und Antipassat.
Von Dr. **Dellmann.**

Im Jahrgang 1861, Heft IV. der Zeitschrift für Mathematik und Physik habe ich einen schwachen Versuch gegeben über den Ursprung der Luftelektricität. Jetzt habe ich den Muth zu solchem Unternehmen längst verloren. Was ich in diesen Artikeln gebe, soll wesentlich noch stehen bleiben, wenn man meine Ansichten umwirft, nämlich die Thatsachen.

In dem genannten Aufsatze ist auch die Behauptung enthalten, dass die beiden Hauptluftströme entgegengesetzt elektrisch seien, und zwar der Polarstrom + der andere — elektrisch. Für diesen Satz ist dort auch eine Thatsache angeführt und in Bezug auf diese hat sich bis jetzt meine Ansicht nicht geändert, sie muss also auch hier zuerst kurz wiederholt werden.

Diese Thatsache ist das schon im 2. Artikel erwähnte Auftreten der — E. beim heitersten Himmel im Jan. 1861, eine Erscheinung, die damals noch unbekannt war. Die Deutung, welche ich derselben gab, halte ich auch heute noch für richtig, und mit grösserer Zuversicht wie damals. Die Erscheinung zeigte sich zweimal, nämlich am 2. und am 15. Jänner. Das erste Mal war die Grenze beider Luftströme Tags vorher von hier nach Westen gegangen, so dass an diesem Tage hier ganz ungewöhnlich viel Schnee fiel, an der Saar und Mosel aber bedeutender Regen. Das zweite Mal war die Erscheinung der Verschiebung der Grenze vorhergegangen, und diese Verschiebung fand im entgegengesetzten Sinne von West nach Ost statt. Die zweite Verschiebung brachte hier keinen Niederschlag, sondern nur bedeckten Himmel.

Wenn die beiden Hauptluftströme in ernsten Kampf gerathen, so entsteht, wie bekannt, eine bedeutende Aufregung in der Atmosphäre. Die Wolkenbildung geht rasch vor sich und das Zerfallen der Wolken knüpft sich oft unmittelbar an ihre Entstehung. So bildet sich eine Menge von Wolkenresten, welche noch eine Zeit lang ein vereinzeltes Dasein fristen können. Diese Reste werden sehr verschiedener elektrischer Natur sein müssen und sich auch, wenn sie in trockene Luft gerathen, auflösen können, wobei sie natürlich, wie die Nebel, wenn diese in Wasserdampf zurücktreten, ihre E. behalten. Wenn dann ein solcher aufgelöster Wolkenrest mit — E. sich unserm Apparate

nähert und seine — E. ist stark genug, so wird sie die + E. der gewöhnlichen Umgebung des Apparates eine Zeit lang nicht zur Erscheinung kommen lassen.

An diese Doppel-Thatsache knüpft sich unsere erste Beobachtungsreihe. Wenn statt des Polarstromes, der eine Zeit lang herrschte, der Aequatorial-Strom auftritt, so bringt dieser im Anfange — E. oder geringe + E. Diese Thatsache kann offenbar nur durch Annahme erklärt werden, dass der Antipassat, wo er frisch aus der Höhe kommt, mit — E. geladen ist. Erst durch Mengung mit der untern Luft verliert er diese allmählig, und der in einiger Entfernung vom Beobachter heruntergekommene SW zeigt deshalb die gewöhnliche + E. Wir können aus der grossen Zahl sehr prägnanter Beispiele hier nur wenige mittheilen.

a) Das Auftreten des Antipassat mit — E.

Am 1. September 1865, $2^h\ 15^m$.

0354·0	250·6	288·5	310·6	308·5	312·1	331·8	332·7	342·4	341·5	336·7
$2^h\ 15^m$	16	17	17½	18	18½	19	19½	20	20½	21
342·2	341·2	335·5	329·4	333·2	332·3	338·7	342·0	347·6	353·2	351·7
21½	22	22½	23	23½	24	24½	25	25½	26	27
356·4	353·4	344·3	0355·0							
28	29	30	31							

Am Tage vorher war der Himmel bei NO Abends noch ganz heiter gewesen und das Barometer stand über dem Mittel, Am 1. Sept. hatte sich schon Morgens früh der SW in der Stärke 2 eingestellt und den ganzen Tag war die Himmelsbedeckung 10 (Maximum). Erst gegen 10^h fing die + E., welche bis dahin, wie an den Tagen vorher, mittleres Quantum gezeigt hatte, zu sinken an bis unter die Hälfte. Gegen 2^h verstärkte sich auch der SW bis 3 und nun wurde obige Reihe beobachtet. Die vielen Sprünge in der 1. Hälfte der Reihe lassen den Schluss auf ein normales Wolkengebilde kaum zu; wahrscheinlich haben wir hier einen Complex von Wolkenresten vor uns.

Am 1. September 1865, $3^h\ 32^m$.

0353·6	359·9	362·3	362·3	357·6	348·6	347·5	348·8	326·5	329·5	302·7
$3^h\ 32^m$	33	34	35	36	37	38	39	40	42	43
330·8	0354·2									
44	45									

Der SW hat noch die Stärke von 3, diese lässt aber bald nach, so dass sie $5^h\ 11^m$, wo statt der — E. nur noch schwache + E. vorkommt, bis auf 1 gesunken ist.

Am 25. Juni 1865, $2^h\ 42^m$.

0412·2	407·8	407·2	407·2	408·4	408·4	410·9	411·4	414·4	414·6	415·1	411·[illegible]
$2^h\ 42^m$	43	44	45	46	47	48	49	50	51	53	[illegible]

Hier hat 4 Wochen der Passat geherrscht und in der Monats-Tabelle ist erst Abends 10^h am 25, der SW. verzeichnet, Morgens 6^h S und Nachmittags 2^h NO. In der Tabelle der elektrischen Beobachtungen ist während des Aufschreibens der obigen Reihe anfangs SW, gegen Ende NO bemerkt. In diesen 12′ scheinen also beide im Kampfe gewesen zu sein; aber dieser Kampf war jedenfalls ein sehr ruhiger. Die Beobachtung, welche eine Stunde später gemacht wurde, ergab schwache + E.

b) Das Auftreten des Antipassat mit schwacher + E.

Wenn zuerst — E. mit dem Auftreten des SW sich gezeigt hat, so kann man sicher sein, dass diese — E. allmählig in schwache + E. übergeht. Am 2. Sept. 1865, also Tags nach den obigen Beispielen vom 1. Sept., beträgt den ganzen Morgen die + E. etwa ein Achtel des Normalen, Nachmittags etwas mehr, ebenso am dritten Morgens früh. An diesem Tage ist, wie an den 4 folgenden, der Himmel ganz heiter und der SW weht in der Stärke 1; das Barometer steht 3‴ über dem Mittel. Jetzt wurde Morgens 8^h 15^m folgende Beobachtungsreihe gemacht.

Am 3. September 1865, Morgens 8^h 15^m.

0346·5	352·2	349·8	349·1	352·3	352·3	351·6	351·1	348·8	349·5	349·5	352·8	354·0
8^h 15^m	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
354·5	353·2	351·7	355·9	356·7	356·3	355·3	355·3	358·3	356·1	354·7	0346·3	
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	

Wie aus frühern Mittheilungen hervorgeht, ist für diesen Beobachtungsapparat und diesen Beobachtungsort das mittlere Quantum im Sommer etwa 15 in Einheiten des Instrumentes, und diese müssen mit 4 multiplicirt werden, um Elemente einer Zink-Kupfer-Säule zu erhalten. Die vorige Beobachtungsreihe zeigt also, dass das Quantum durchschnittlich unter der Hälfte blieb. Noch ein Beispiel möge hier stehen.

Am 13. Juli 1867, 1^h 22^m.

0169·0	175·7	173·3	174·3	171·3	168·5	171·6	180·5	180·2	181·5	180·8
1^h 22^m	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
178·2	178·7	175·5	173·9	168·5	174·4	174·0	177·2	176·2	177·4	0169·4
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44

Hier tritt also ebenfalls etwa die Hälfte des normalen Quantums hervor. Bis zum 13. Morgens 6^h (incl.) steht die 6 Tage vorher der NO verzeichnet, bei der Beobachtungsreihe ist kein Wind bemerkt, aber in der allgemeinen Monatstabelle steht 2^h SW mit der Stärke 1, und die Reihe gibt deutlich zu erkennen, dass der SW hier eine Rolle spielt.

Unsere Beispielsammlung führt noch interessante Fälle auf aus dem Jahre 1864 am 17. Aug., 19. Aug., 11. Oct., meist

mehrere an demselben Tage; 1865 am 10. Jan., 25. Juni, 1. Sept., 2. Sept., 3. Sept., 6. Juni; 1866 am 13. Oct., 17. Oct., 23., 24. und 25. Oct., am 21. Nov.; 1867 am 6. Juni, 13., 16. und 17. Juni, 24. Juli, 1. und 16. Juli, 17., 18. und 19. Juli, 26., 27., 28., 29., 30. und 31. Juli, 9. und 10. Aug. Von diesen muss nur eins wegen seiner Abnormität hier eine Stelle finden, weil es zeigt, dass der SW, auch wenn er schon mehrere Tage geweht hat, unter besondern Umständen seine — E. herunter bringen kann; es ist das merkwürdige Beispiel vom 19. Juli 1867.

Am 19. Juli 1867, Morgens $9^h\ 38^m$.

0580·5	595·0	602·5	607·3	610·3	602·2	579·7	593·3	602·3	603·7	581·7	598·0
$9^h\ 38^m$	39	39½	40	40½	41	41½	42	42½	43	43½	44
603·1	608·7	583·7	603·3	605·8	607·6	604·4	586·0	599·6	601·7	589·6	596·3
44½	45	45½	46	46½	47	47½	48	48½	49	49½	50
				584·0	592·2	0580·5					
				50½	51	52					

Hier tritt nach $9^h\ 41^m$, 43^m, 45^m, 47^m, 49^m und 50^m ein plötzlicher kurzer Sturm, ein heftiger Windstoss hervor, der das jedesmalige starke Zurückgehen der + E. veranlasst, also — E. bringen muss, die er aus der Höhe in die Umgebung des Apparates schleudert. Was diesen Paroxismus noch besonders charakterisirt, ist das Barometer-Minimum des Monats, welches mit demselben auftritt.

An diese Beobachtungsreihe schliesst sich die des vorigen Artikels an. Wenn wir beide Reihen mit einander vergleichen, so sind wir genöthigt, bei beiden denselben Grund der Erscheinungen anzunehmen. Bei der obigen Reihe bringt offenbar der Antipassat — E. mit. Aber woher sollten dort die Wolken ihr — Centrum anders haben, als von demselben Winde? So wie er seinen Wasserdampf hergibt zur Wolkenbildung, so auch seine — E., welche ja vom Wasserdampf getragen wird. Wie der Nebel seine + E. vom Wasserdampf der untern Atmosphäre hat, so die Wolken die — E. des Centrums vom Wasserdampfe des Antipassats. Es kann die Frage gestellt werden, warum der Cumulostratus ein elektrisches Centrum hat, der Stratus und Nebel nicht. Die Beantwortung liegt in der Verschiedenheit der Bildung dieser Körper. Stratus und Nebel sind Producte der Bildung in grösster Ruhe, der Cumulostratus entsteht durch den Sturz eines Stückes Antipassat in den Passat. Der Augenschein lehrt schon, dass der Cumulostratus eine Wolke ist, die in ihren einzelnen Theilen bedeutend verschieden sein muss, wogegen der Stratus die Gleichförmigkeit der Bildung in allen Theilen deutlich erkennen lässt.

So ähnlich diese beiden Beobachtungsreihen auch sind, so lassen sie doch in Rücksicht der Art und Weise, wie sich bei ihnen die — elektrische Natur des Antipassat zu erkennen gibt, eine bedeutende Verschiedenheit wahrnehmen. Bei der in diesem Artikel mitgetheilten Reihe wirkt der Aequatorialstrom unmittelbar auf den Apparat, bei der im vorigen Artikel erst durch seine Wirkungen, seine Productionen, die Wolken.

In dieser Beziehung schliesst sich an die 2. Beobachtungsreihe die dritte an, ja in dieser ist die Einwirkung auf den Apparat sogar doppelt vermittelt, durch die Wolken, welche der Antipassat hervorruft, und durch den Regen, welchen diese Wolken fallen lassen. Diese dritte Beobachtungsreihe ist die der feinen Winterregen.

Im Winter gehen zwar die beiden Hauptluftströme meist neben einander her. Das westliche Europa sieht jedoch häufig eine Verbindung der beiden Hauptfälle, nämlich ein Nebeneinanderhergehen verbunden mit dem Falle, der mehr im Sommer vorkommt, wo nämlich der Antipassat häufig über dem Passat hergeht und sich von oben nach unten immer mehr Terrain zu verschaffen sucht. Wenn also im Winter allerdings die Hauptmassen beider Ströme neben einander sich befinden, ohne auf einander los zu stürzen, aber an der Stelle der Berührung der Antipassat oben sich eine Strecke weit über den Passat ausbreitet, so haben wir das Wetter, welches für das westliche Europa im Winter charakteristisch ist, es ist das Wetter des m. oder st. Nbls., bei welchem, wie im Artikel über den Nebel gezeigt wurde, der Stratus eine so bedeutende Rolle spielt. Die Hauptthatsache, auf die es hier allein ankommt, ist die, dass wenn der Stratus als feiner Regen herunter kommt, dieser immer — elektrisch ist. Man hat bei diesem feinen Regen dieselben Erscheinungen, wie bei gewöhnlichem Regen. So wie dieser dem Apparate näher kommt, wachsen die Quantitäten, anfangs langsam, aber immer schneller; der Regen wirkte schon als Wolke auf den Apparat vorwaltend ein. Beim feinen Winterregen ist es nun umgekehrt; so wie dieser sich senkt, werden die Quantitäten kleiner, weil der Regen mit einer E. kommt, welche der des Nebels, die doch bisher vorzugsweise auf den Apparat wirkte, entgegengesetzt ist. In den 7 Jahren 1852, 53, 54, 55, 56, 57 und 58 sind während der Wintermonate im Ganzen 68 solcher feinen Regen beobachtet, von denen 65 mit — E. unten ankamen; die drei mit + E. werden ihre — E.

vor der Ankunft mit dem Nebel ausgetauscht haben. Der Str. ist also der verdichtete Antipassat, der seine — E. von diesem hat, und mit Regen herunter schickt.

Ueber diese schwachen Winterregen, speciell über ihre Entstehung aus dem Stratus, sind in letzter Zeit besondere Beobachtungen gemacht worden, von denen das Interessanteste noch hier stehen möge.

Das Herunterkommen des Stratus bei Tage ist nicht so selten, da es im October und November 1869 4 Mal beobachtet wurde. Hat sich der Str. gesenkt, so ist seine Gegenwart in der untern Atmosphäre an seinen Wirkungen leicht zu erkennen, wie es in den „nachträglichen Bemerkungen" Bd. IV., S. 571 u. 72 hervortritt, hauptsächlich an 3 Merkmalen, dem Absetzen von Tropfen, der Zunahme der + E. und der Abnahme der Nebeldichtigkeit. Ist *a* ein Stratustropfen, *b* ein Nebeltropfen, und *a* stärker mit — E. als *b* mit + E. geladen, so muss durch das Zusammenfliessen von *a* und *b* und Niederfallen des Gesammttropfens die Luft mehr — E. verlieren, als + E., also die Gesammt + E. sich steigern. Vermindern sich aber die Quantitäten bei zunehmender Nebeldichtigkeit, so ist dies ein Zeichen, dass der Stratus unterwegs, dass er im Begriffe ist, nach unten zu wachsen, da die Abnahme der Quantitäten dann nicht anders erklärt werden kann, als durch Annäherung von — E.

Am 19. October gibt die erste Messung 7^h 35^m bei s. Nb. das Quantum 144·2 (Zink-Kupfer-Elemente). Die 2. Messung 9^h 25^m bei s. bis m. Nb., also bei gestiegener Nebeldichtigkeit, Str. 10, S-Wind von der Stärke 0, gibt das Quantum 75·2. Hier findet also eine Annäherung von — E. statt. Am 23. October ergibt die Messung um 8^h 40^m das Quantum 198·2 bei S-Wind von der Stärke 0, s. Nb., Cirstr. 10. Um 9^h 35^m ist das Quantum 158·9 bei demselben Winde, Str. 10 u. s. bis m. Nb. Also dasselbe, wie vorher. Am 18. November 8^h 30^m bei m. Nb., NO von der Stärke 0, Str. 10, ist das Quantum 194·8, um 10^h 30^m noch 153·8, ohne dass eine Ab- oder Zunahme der Nebeldichtigkeit vermerkt wäre. Nachmittags 3^h 5^m ist der Nebel m. bis st., es hat also eine Zunahme der Nebeldichtigkeit stattgefunden. Jetzt ist das 1. Quantum — 62·7, das 2. ist 0, das 3. ist 86 und diese ergeben sich in 6 bis 8 Minuten. Morgens 10^h 30^m war also nur das eine Merkmal von der Annäherung des Stratus vorhanden, aber die Zunahme der Nebeldichtigkeit konnte noch nicht wahrgenommen werden, weil die Senkung noch nicht weit genug

vorgerückt war. Dass dieses Sinken oft schneller, oft langsamer erfolgt, versteht sich von selbst. Geschieht es schnell, so tritt feiner Regen ein, der dann auch nicht Zeit hat, unterwegs seine — E. auszutauschen. Geschieht es langsam, so bildet sich unten das Gemisch von Nebel und Stratus, welches sich kennzeichnet durch geringe + E. oder gar — E. Auch der 16. November weist ein zweifelloses Sinken des Str. bei Tage auf, aber die Beobachtung ist nicht ganz vollständig, wesshalb sie hier übergangen wird.

Aus allen Beispielen, in denen der Nebel eine Hauptrolle spielt, ersieht man, dass nur die zwei Hauptwinde wirken, und häufig ist unten der NO in geringer Stärke wahrnehmbar, wenn oben der Stratus hängt.

Resultate:

Die beiden Hauptluftströme sind entgegengesetzt elektrisch. Der Aequatorialstrom ist — elektrisch. Gründe dafür sind 3 Beobachtungsreihen:

a) Der Aequatorialstrom tritt beim Hauptwindwechsel gewöhnlich zuerst mit — E. oder doch geringer + E. auf.

b) Das — Centrum des Cumulostratus bekundet, dass sich ein Stück Antipassat mit — E. in den Passat gestürzt hat.

c) Wenn der Stratus seinen feinen Regen heruntersendet, so ist dieser immer — elektrisch, ein Beweis, dass der Stratus die Condensation einer Luftmasse ist, deren Wasserdampf — E. bringt. Da der Stratus aus dem in der Höhe wehenden Antipassat sich bildet, während unten meist der Passat weht, so gibt er uns durch seine — E. davon Kunde, dass der Antipassat — elektrisch ist.

Ausser diesen grösseren Beobachtungsreihen sprechen noch einzelne Erscheinungen verschiedener Art für dasselbe Gesetz. Hierher gehört auch die Thatsache, welche vor einigen Jahren Smyth aus Edinburg mittheilte. Er beobachtete auf der Spitze des Pics von Teneriffa im Antipassat — E. und unten am Fusse desselben im Passat + E.

Kreuznach, am 1. Febr. 1870.

Nachtrag.

Es ist mir erst nach Absendung des vorstehenden Artikels eingefallen, dass die an die Spitze desselben gestellte Doppelerscheinung vom Jänner 1861 wohl nicht isolirt dastehen werde. Ich hatte mir bei der häufigen Durchsicht meiner Journale darüber keine Notizen gemacht, aber eine dunkle Erinne-

rung trat immer deutlicher hervor, dass ich mit dem Thomson'-schen Apparate öfter ähnliches beobachtet habe. Ich musste also die Journale wieder vornehmen. Wenn auch die Hoffnung nicht in Erfüllung ging, eine vierte Beobachtungsreihe für den elektrischen Gegensatz der beiden Hauptwinde zu erhalten, so war doch die Bemühung nicht ganz umsonst. Hier folgt das Resultat derselben.

Am 21. Juni 1865 wurde Nachmittags von 1^h bis 7^h schwache + E. beobachtet, 5mal auch gleich im Anfange bei heiterm Himmel — E. Der Wind war 3 Tage vorher und 3 Tage nachher nur NO, und hatte an diesem Nachmittag die Stärke 2. Die Himmelsbedeckung vergrösserte sich von 1^h bis 5^h von 0 bis 5. Anfangs war nur ein ganz schwacher Cir.-str. zu sehen, der aber allmälig in einem Cirrus überging. Die elektrischen Erscheinungen konnten also aus der Umgebung durchaus nicht erklärt werden. Später hörte man, dass während dieser Zeit auf dem Schildhorn eine Person vom Blitze erschlagen worden sei. Aber wie kamen die Wolkenreste bei NO hierher aus der Schweiz? Oben wehte der Antipassat, wie das Gewölk anzeigte und das ferne Gewitter bekundete, und dieser brachte die Wolkenreste, welche wegen des weiten zurückgelegten Weges sich bedeutend abgeschwächt hatten, denn ihre — E. war gering.

Am 22. Juni wiederholte sich dasselbe von Morgens 10^h an bis Nachmittags 4^h, wo unten der NO in der Stärke 1 wehte, der Himmel anfangs ganz heiter war und erst Nachmittags bis $^1/_{20}$ sich bedeckte mit Cu. Die schwache — E. trat bei 23 Messungen 6mal auf; auch die + E. war schwach. Am 23. Juni beschränkte sich die Erscheinung auf nur eine Beobachtungsreihe um 11^h. Auch jetzt wehte der NO mit der Stärke 1, Himmelsbedeckung 1 ($^1/_{10}$), Cu-str. Unter 11 Messungen waren 5 mit schwacher — E.

Dies ist Alles, was ich in den 4 Jahren verzeichnet finde, wo weder Staub noch Windwechsel noch eine Wolke die — E. hätte hervorrufen können.

Kreuznach, am 14. Febr. 1870.

Kleinere Mittheilungen.

(*Norddeutsche Seewarte.*) Die norddeutsche Seewarte, ein unter der energischen Leitung Hrn. v. Freeden's rasch aufstrebendes Institut, hat vor kurzem ihren Jahresbericht für 1869 ausgegeben.

Die norddeutsche Seewarte steht bereits mit 11 Zweigstationen (meist an Orten, wo sich Navigationsschulen befinden) in Verbindung. Im letzten Jahre stand dem Director ein besoldeter Assistent zur Seite, dagegen wurde er von drei freiwilligen Mitarbeitern (geprüften Steuerleuten) unterstützt; von nun an werden jedoch dem Director systemmässig zwei besoldete Assistenten zur Seite stehen, ein Steuermann der Handelsflotte und ein früherer Lieutenant der Seewehr der Bundesmarine. Die Segelanweisungen, welche die norddeutsche Seewarte ausgibt, sind speciell für jede Jahreszeit, ferner auch für die individuellen Leistungen des bestimmten Schiffes berechnet. Dieselben werden jedoch nur unter der Bedingung ausgegeben, dass der Capitän sich verpflichtet, ein genaues meteorologisches Journal (Wetterbuch) zu führen und nach beendeter Fahrt der norddeutschen Seewarte zu übersenden. Die Beobachtungen sind in regelmässigen gleichen Zwischenräumen, entweder am Ende jeder Wacht, wie z. B. für die Winde und Curse dringend gewünscht wird, oder doch am Ende jeder zweiten Wacht, z. B. um 4 Uhr Morgens, Mittags und 8 Uhr Abends anzustellen.

In dem Zeitraume vom Juli 1867 bis Ende December 1869 sind an 280 Schiffe Wetterbücher oder Segelanweisungen hinaus gegeben worden und zwar im Jahre 1867 an 6, im Jahre 1868 an 118, im Jahre 1869 an 156 Schiffe.

Nach der Herkunft waren es:

124 Schiffe aus Hamburg
89 „ Bremen
30 „ Preussen
26 „ Oldenburg
4 „ Mecklenburg
3 fremde Schiffe.

Nach den Reisen vertheilten sich dieselben wie folgt:

nach dem nordatlantischen Ocean	120
„ „ südatlantischen „	54
„ den Meeren von Java, China, Japan	35
„ dem östl. Theile des stillen Weltmeeres	32
„ „ indischen Ocean	20
„ „ westl. Theile des stillen Weltmeeres	19

An die n.-d. Seewarte zurückgeliefert wurden bis jetzt 97 Wetterbücher, enthaltend 725 Monate und 335 Dampferreisen. Die Wetterbücher enthalten aber oft mehr als die Resultate einer Reise, jene der Dampfer z. B. zwischen 5—18 Reisen. Diese 97 Wetterbücher enthalten ein Beobachtungs-

Material, wie es ein Schiff oder eine Station erst in etwa 60 Jahren sammeln würde.

Die Instrumente an Bord, welche von der n. d. Seewarte geprüft und verglichen werden, sind von J. G. Greiner jun. in Berlin geliefert.

In Bezug auf die Kürzung der Zeit der Seefahrten durch die Segelanweisungen der n.-d. S. ergibt sich, dass 89 Schiffe von zusammen 48,754 Tonnen auf Reisen von einer Gesammtdauer von 5927 Tagen gewonnen haben 728 Tage, also ein Schiff im Durchschnitt 8·2 Tage oder $12\frac{1}{2}$ %. Wenn man die Unkosten per Last und Tag auf 9 Silbergroschen anschlägt, so beträgt die Ersparniss für sämmtliche Schiffe etwa 60,000 für ein Schiff durchschnittlich 674 Thaler.

Von dem übrigen Inhalte des Berichtes heben wir noch die Untersuchung heraus, ob die Geschwindigkeit (und damit auch die Intensität) des Windes bei Nacht oder bei Tag grösser sei. Es muss hier vorausgeschickt werden, dass unter den Schiffern allgemein die Ansicht vorherrscht, dass die Kraft des Sturmes beim Einbrechen der Nacht sich steigere.

Zweijährige Windbeobachtungen an einem Robinson'schen Anemometer geben nun im allgemeinen Durchschnitte Windgeschwindigkeiten (per Stunde)

von 9·40 Seemeilen in der Zeit von 10^h Abends bis 6^h Morgens
„ 10·88 „ „ 6^h Morg. „ 2^h Nachm.
„ 9·97 „ „ 2^h Nachm. „ 10^h Abends

also, wie man auch an andern Observatorien gefunden hat, bei Nacht eine kleinere Windgeschwindigkeit als bei Tage. Indem aber v. Freeden auf ähnliche Weise die heftigen Winde zusammenstellte, d. h. diejenigen, welche eine Geschwindigkeit über 20 Seemeilen per Stunde hatten, gelangte er zu einem andern Resultate. Die mittleren Geschwindigkeiten der Stürme waren in Seemeilen per Stunde

von 10^h Ab. bis 6^h M.	von 6^h M. bis 2^h N.	von 2^h N. bis 10^h Ab.
27·29	25·92	25·42

Man sieht also, dass der Glaube der Schiffer bezüglich der Zunahme der Stürme bei Nacht doch nicht ganz unbegründet ist.

Was die Richtungen anbelangt, aus welcher zu Hamburg starke Stürme auftreten, so entfielen auf die Richtungen

OSO	SO	SSO	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW
2	4	6	10	10	67	29	21	17	10

Die norddeutsche Seewarte erhält vom Meteorological Office zu London Sturmwarnungen. Im Ganzen hat die n.-d. S.

warte 48 Telegramme erhalten, darunter 18 welche nur vorbereitende Nachrichten von mehr oder weniger bedrohlichen Aussichten enthielten, es bleiben somit 30 Telegramme, welche als wirkliche Sturm-Telegramme anzusehen sind, obgleich sie nur in 22 Fällen die directe Aufforderung, das Signal zu hissen, enthielten.

Berücksichtigt man blos Stürme von mindestens 30 Seemeilen per Stunde, so trat

Sturm ein an demselben Abend oder bis zum folgenden Tage in . . . . 13 Fällen
am Tage vorher in . . . . 4[1] „
man hatte böiges Wetter (zu Zeiten mit Schneetreiben) und harte Brise in . . . . 6 „
durchschnittlich gutes Wetter in . . . . . 7 „

2mal trat endlich Sturm ein, ohne dass die n. d. S. benachrichtigt worden wäre, darunter war jedoch ein Fall, wo eine Linienstörung die Uebersendung des Telegrammes verhinderte.

Die norddeutsche Seewarte hat zwei Windkarten für die Zone des nordatlantischen Oceans zwischen dem 40. u. 52. Grade nördl. Breite entworfen. Die erste dieser Karten zeigt nach dem Systeme von Maury's Pilotcharts die monatliche Vertheilung der Winde nach etwa 56,000 Beobachtungen; die Abtheilungen sind Rechtecke von 5 Längen- und 5 Breitegraden. Da aber die Wege der Dampfer an ihren beiden Endstationen Lizard und New-York nur Zonen von sehr geringer nordsüdlicher Ausdehnung bilden, die von den Dampfern beobachteten Winde also in der That auf weit engerem Raume wahrgenommen sind, so ist in der zweiten Windkarte diese Thatsache berücksichtigt und sind hier nur die von den Dampfern in dem eigenthümlich schmalen Raume notirten Winde von 6 Stunden durchschnittlicher Dauer in Rechnung gezogen.

Ganz auffällig traten in 35° und 55° W zwei Wetterscheiden hervor und zwar fast in allen Jahreszeiten mit gleicher Schärfe. Besonders im Winter herrschen diesseits dieser Grenze von 35° W die Süd- bis Westwinde, während jenseits dieses Meridianes die West- und jenseits 55° W die NW und Nordwinde vorwalten. Im Sommer dominirt freilich der SW im ganzen Ocean, aber ihm machen östlich von 35° W die NW-Winde, dagegen westlich von 55° W die SO-Winde vielfach

[1]) In 3 unter diesen 4 Fällen war der vorhergehende Tag ein Festag, an welchen von London kein Witterungs-Telegramm abgesendet wird.

den Vorrang streitig; im Frühjahr und Herbst nimmt überall die Zahl der SW-Winde ab und treten dafür die NW- bis Ostwinde häufiger auf.

An Sturmbeobachtungen lagen etwa 800 vor, welche nach Percenten sich folgendermassen auf die einzelnen Monate vertheilen.

Dec.	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
18	18	9	7	8	3	3	3	4	7	8	12

Obgleich die Richtung der Stürme vorwaltend SW bis NW ist, so kommen doch auch SO und NO Stürme vor und zwar:

	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst
NO Stürme	6%	5%	1%	4%
SO „	4	1	1	3
SW „	10	2	2	4
NW „	26	10	6	15

Nach Längengraden vertheilen sie sich dagegen

	NO	SO	SW	NW
bis 35° W	5%	5	7	28
zwischen 35—55 W	5	2	8	21
„ 55—74 W	7	1	3	8

(*Petermann über den Stand der Polarfrage im Jahre 1870.*) Die kühne Fahrt des norwegischen Kapitäns Johannesen, der im Sommer 1869 mit einem kleinen Fischerfahrzeug das karische Meer zweimal durchkreuzte, welches bis dahin für den „Eiskeller“[1]) des Nordpols und als unnahbar und unbeschiffbar galt, gibt Dr. Petermann Veranlassung, über den gegenwärtigen Stand der Polarfrage einen Ueberblick zu werfen, welchen wir hier im Auszuge wiedergeben, da manche irrige Ansichten über die Zweckmässigkeit des Weges und die Ausrüstung der deutschen Nordpolexpedition verbreitet sind.

„Unter den zwölf Expeditionen, welche seit März 1865, wo ich zuerst den Wunsch ausgesprochen, eine deutsche Expedition möge das Polarproblem lösen, ausgegangen oder zurückgekehrt sind, haben gerade zwei von denen, die gar keine wissenshaft-

[1]) Der Name Eiskeller ist dem karischen Meere seit langer Zeit durch den berühmten Akademiker K. v. Baer beigelegt worden. Dieses von Land fast ganz umschlossene Seebecken nimmt ausser seiner eigenen allwinterlichen Eisformation das ganze Volumen des Eisganges der beiden grössten Flüsse Sibiriens des Obi und Jenissei in sich auf. Im Jahre 1760 hatte zwar ein kühner Seefahrer, Loschkin, die Ostküste Nowaja Semlja's ganz bis zum östlichen Ende der Inselgruppe verfolgt und umfahren, er brachte aber auf dieser kleinen Fahrt 2 volle Winter und 3 Sommer zu!

lichen Prätensionen hatten, die von Long und Johannesen, die Polarfrage wenigstens berührt und gezeigt, dass da, wo von den höchsten Autoritäten ewiges undurchdringliches Eis angenommen wurde, keins vorhanden war, oder nur so wenig, dass es nicht einmal die Segelschifffahrt beeinträchtigte.

„Die schwedischen Forscher und Gelehrten, die unbedingt zu den ersten jetzt lebenden arctischen Autoritäten gehören, sind entschieden der Ansicht, dass der Nordpolar-Ocean stets mit solchen Eismassen erfüllt sei, dass in ihm zu Schiff bis zum Nordpol vorzudringen ganz unmöglich sei. Professor Nordenskiöld spricht sich dahin aus: „Die Vorstellung eines offenen Polarmeeres ist offenbar eine nicht haltbare Hypothese, welcher eine durch bedeutende Opfer gewonnene Erfahrung entgegensteht, und der einzige Weg, den man mit der Aussicht, den Pol zu erreichen, betreten mag, ist: nach einer Ueberwinterung bei den Sieben Inseln oder im Smith-Sunde im Frühling auf Schlitten nordwärts vorzudringen.“ [1])

„Sehr komisch bei dieser Ansicht der Schweden ist Folgendes: Die Schweden führen seit 1858 nicht weniger als fünf tüchtige Expeditionen aus, jedesmal kommen sie mit der Ueberzeugung als Endresultat zurück, dass nur zu Schlitten auf dem Eise gegen den Nordpol vorgedrungen werden könne; sie schleppen Rennthiere und Hunde zum Ziehen ihrer Schlitten bis nach Spitzbergen und richten Alles auf Schlittenfahrten ein, aber — bis jetzt haben sie bei fünf Expeditionen noch nie einen einzigen Versuch gemacht, auf diese Weise nach Norden vorzudringen, sondern Alles und Jedes, was sie erreicht und geleistet haben, ist zu Schiff und zu Boot geschehen!

„Der schwedischen Annahme entgegen steht die lange und wiederholt bewiesene Thatsache, dass längs der ganzen Nordküste Sibiriens ein offenes Meer existirt, welche Thatsache neuerdings durch Long [2]) und Johannesen bestätigt worden ist. Was der „Eiskeller“, das karische Meer, im Kleinen ist — ein zeitweise von Eis befreites oder noch schiffbares Meer, wenigstens schiffbare Gassen bildend — das dürfte auch beim Central-Polarmeer im Grossen möglich sein.

„Dass das Eismeer mindestens schiffbarer ist, als die Schweden und ihre Nachbeter annehmen, ist durch Long und Johan-

[1]) Die schwedischen Expeditionen nach Spitzbergen, S. 510. Jena, Costenoble.

[2]) Geogr. Mitth. 1869, SS. 26 ff.

nesen unbedingt ausgemacht. Gegenüber solchen Thatsachen kann es wenig wiegen, wenn gesagt wird: Wir kamen nicht weiter und deshalb geht es nicht.

„J. G. Agardh in seiner Abhandlung „über den Ursprung des Spitzberg'schen Treibholzes“ (in den schwedischen Akademie-Schriften) hat jetzt nach genauen und sorgfältigen Untersuchungen mit apodiktischer Bestimmtheit nachgewiesen, dass kein einziges Stück der von den Schweden mitgebrachten Proben einer anderen Holzart angehört als der sibirischen Larix, also nichts davon durch den Golfstrom aus südlicheren Gegenden dorthin geführt wird, sondern nur von Sibirien dahin kommt. Es kann nun aber nicht dahin fliegen, sondern vermag nur durch Schwimmen dahin zu gelangen, folglich muss das Meer zwischen Spitzbergen und Sibirien zeitweise frei genug werden, um das Flössen von Treibholz zu gestatten. Unter den Mündungen der Treibholz führenden Flüsse Sibiriens sind die nächsten, von Spitzbergen aus, der Obi und Jenissei, 1000, die Lena 1400 nautische Meilen weit in gerader Linie entfernt.

„Durch die beiden Expeditionen von De Haven 1850/51 und M. Clintock 1857/58, welche im Eise der Baffin-Bai besetzt wurden, ist es nachgewiesen, dass dieses Meer nicht fest zufriert, sondern den ganzen Winter hindurch offen bleibt. Eine Durchschnitts-Temperatur für die drei Wintermonate December, Jänner und Februar von nicht weniger als — 23·3° R. ist nicht im Stande, das Treibeis zu fester oder auch nur zusammenhängender Masse werden zu lassen, sondern dasselbe bewegte sich bei beiden Expeditionen sogar noch in den drei Wintermonaten übereinstimmend 400 nautische Meilen nach Süden. Dabei darf man nicht vergessen, dass die Baffin-Bai gegen Süden, gegen die Davis-Strasse, keilförmig zuläuft, sich verengt, und man sollte daraus schliessen, dass das Eis gegen Süden sich leicht zusammenstaue.

„Wenn daher in der Baffin-Bai bei einer so grossen Kälte keine Rede von Schlittenfahrten ist, so dürfte das eben so sehr für das Meer nördlich von Spitzbergen gelten, welches grösser und einer solchen Winterkälte wahrscheinlich nicht ausgesetzt ist. Nach den jetzt bekannt gewordenen[1]) sehr werthvollen Temperatur-Beobachtungen von Sievert Tobiesen auf der in 74½° N. Br. gelegenen Bären-Insel bei Spitzbergen beträgt die mittlere

---

[1]) Kongl. Vetenskaps Akademiens Handlingar, 1869, No. 11.

Temperatur für den Winter nur — 8·7° R. Jene Temperatur von — 23·3° R. bezieht sich auf den Theil der Baffin-Bai, der zwischen 74½° bis 70° N. Br. liegt.

Zugegeben aber, dass eine Schlittenreise von Spitzbergen zum Nordpol als höchst gefährliches Wagstück noch im Bereich der Möglichkeit läge, so würde dieselbe so sehr alle wissenschaftlichen Arbeiten ausschliessen, dass sie wenig oder gar keinen Werth für die Wissenschaft haben würde.

Die Möglichkeit einer Schlittenreise von Spitzbergen zum Pol ist aber eine noch nicht erwiesene Hypothese, wie dies freilich auch mit einer Erreichung zu Schiffe der Fall ist. Der eine Versuch der Schweden zu Dampfschiff im Jahre 1868 beweist noch nichts; wenn derselbe auch energisch war, so scheint das Schiff durchaus nicht geeignet gewesen zu sein; in Norwegen wenigstens hielt man es einstimmig für unzweckmässig zu einer solchen Expedition[1]).

Ich bin aber auch jetzt mehr als je davon überzeugt, dass Spitzbergen, trotzdem es bis über den 80. Breitengrad reicht, keinen guten Ausgangspunkt zum Vordringen in das Nordpolarmeer bildet, und ich habe diese Gründe gegen Spitzbergen aufs Nachdrücklichste schon in meiner Instruction für die Expedition im J. 1868[2]), noch mehr aber bei derjenigen in 1869 geltend zu machen gesucht. Bezüglich des Vordringens auf dem hohen Meere habe ich mich von Anfang an (d. h. seit 5 Jahren) ausdrücklich dahin ausgesprochen, dass nur eine in jeder Beziehung besonders tüchtige Expedition, ähnlich der von Sir J. C. Ross gegen den Südpol, daran denken dürfe, solche Wege einzuschlagen.

Deshalb habe ich es der Expedition in 1868 wie in 1869 zur ersten Pflicht gemacht, die Ost-Grönländische Küste zur Basis des ganzen Unternehmens zu wählen. In Folge der Berathung, welche am 24. October 1868 von 5 der damals am nächsten stehenden Freunde der Sache: Dr. Breusing, Kapitän Koldewey, Consul H. H. Meier, A. Petermann und A. Rosenthal stattfand, stellte ich am 30. October 1868 einen Plan auf, in welchem ausserdem als nächstes Hauptziel bezeichnet wurde, dass, wenn dem Unternehmen zwei ordentliche Schiffe zur Verfügung standen, das eine östlich von Spitzbergen vorzudringen

[1]) Geogr. Mitth. 1869, S. 30

[2]) Geogr. Mitth. 1868, S. 216, §. 14.

versuchen solle[1]). Bei den Norwegischen Seeleuten ist die Hinweisung auf das Gebiet östlich von Spitzbergen nicht unbeachtet geblieben, und im vorigen Jahre gingen nicht weniger als 27 Schiffe dahin ab, die einen sehr guten Fang machten und dem Erwerbszweig einen neuen Impuls gaben[2]).

Ich würde jetzt, nach der Erfahrung des Capitän Johannesen, die Aufgabe bis jenseits Nowaja Semlja, ins Karische Meer ausdehnen und diesen Weg auch für die Lambert'sche Expedition für den besten halten. Der Plan dieser letzten Expedition fusst auf zwei guten Punkten: 1. dass das Meer nördlich der Bering-Strasse nachgewiesenermassen keine nennenswerthen Schwierigkeiten zum Vordringen bietet, 2. dass, falls die Expedition beim Vordringen zum Pol und der Durchschneidung des Polarmeeres bis zum atlantischen Ocean in dichtes Eis geriethe und darin besetzt würde, es voraussichtlich mit demselben eben so gut und gefahrlos in südliche Breiten hinausgetrieben würde, wie das in der Baffins-Bay der Fall ist. Nach meiner Ueberzeugung dürfte man mit ziemlicher Sicherheit und natürlich sehr viel schneller von Nowaja Semlja oder dem Karischen Meer aus bis zur Bering-Strasse oder einem Punkte nördlich davon gelangen.

Das Meiste kommt bei diesen Expeditionen wohl auf die zweckmässige Bauart des Schiffes und auf gute Führung an, weniger auf die Grösse und Anzahl der Schiffe und vielleicht selbst nicht so sehr viel auf die Dampfkraft[3]).

---

[1]) Roher Umriss eines Planes für die deutsche Nordpolarexpedition 1869, Gotha 30. October 1868.

[2]) Geogr. Mitth. 1870, Heft IV, S. 152.

[3]) In den Gassen, welche das Eis selbst bildet, sind die Fahrzeuge je kleiner, desto besser. Daher dringen auch die Norweger mit ihren kleinen Fischerfahrzeugen (15 Commerzlasten etc.) überall ein. Schliessen sich nun diese Gassen und geräth ein Schiff zwischen zwei Eismassen, die es zu zerdrücken drohen, so kommt in der Regel Alles darauf an, dass das Schiff so gebaut ist, dass es nicht zwischen den beiden Eismassen fest sitzen, sondern in die Höhe gehoben wird und so unbeschädigt bleibt. In den Wallfischfänger-Flotten gibt es berühmte Schiffe, die in Folge ihrer Bauart jeder Gefahr entgingen, so z. B. das englische Schiff „Truelove" von Hull; dasselbe ist nun 106 Jahre in Gebrauch, im Wallfischfang von 1784 bis 1867, machte als solches wenigstens 80 Reisen nach dem Grönländischen Meere und der Davis-Strasse, erbeutete 300 bis 400 Wallfische, von Seehunden und anderen Thranthieren ganz abgesehen, und erlitt nie eine nennenswerthe Beschädigung, auch im schwersten Eise und in den heftigsten Stürmen nicht; wenn andere Schiffe in seiner Nähe zu Grunde gingen, wurde es vom Eise sacht in die Höhe gehoben und ohne Gefahr umherbewegt, bis es wieder frei wurde; einmal lag es so auf dem Eise 6 Wochen lang, ohne irgendwie dabei beschädigt zu werden.

(*Die ersten Zeichen des Erwachens der Flora und Fauna aus dem Winterschlafe*) stellten sich heuer bei Wien so spät ein, wie dies nur höchst selten der Fall ist.

Unter den allgemein verbreiteten Sträuchen ist die Haselnuss (Corylus Avellana) der erste, welcher im Frühjahre zu blühen beginnt, wenn man das Stäuben der Antheren dafür annimmt. Die normale Blüthezeit beginnt mit dem 9. März, heuer begann das Blühen erst am 5. April. Man könnte meinen, dass im ersten Frühjahre Schwankungen um einen Monat auf- oder abwärts eben nichts seltenes sind. Man hat vollkommen Recht, wenn man an die Abweichungen der Blüthezeit in ungewöhnlich milden Wintern denkt, in welchen der Eintritt des Blühens ungemein beschleuniget werden kann. Abweichungen im entgegengesetzten Sinne, wie sie nach langen und theilweise auch strengen Wintern, wie der jüngst verflossene, sich einzustellen pflegen, erreichen aber nur im äussersten Falle die Dauer eines Monates.

Thatsache ist, dass die Haselnuss noch nie so spät zur Blüthe gelangte, so weit das vorhandene Beobachtungsmateriale einen solchen Schluss zu ziehen erlaubt. Die Wiener Beobachtungen, welche bis 1852 zurückreichen, bestätigen dies direct. Mit Hilfe der Beobachtungen an anderen Orten, den von mir, und später von meiner Schwester, in Prag angestellten und bis 1835 zurückreichenden, und den von der Patriotisch-ökonomischen Gesellschaft in Böhmen angestellten und bereits im Jahre 1828 beginnenden Beobachtungen lässt sich nachweisen, dass eine so späte Blüthezeit der Haselnuss noch nie beobachtet worden ist.[1])

Diese ganz ausserordentliche Verzögerung ist theils einer partiellen Zerstörung der Blüthen-Organe durch die sehr tiefe Temperatur Anfangs Februar, theilweise auch den anhaltend sehr ungünstigen Temperatur-Verhältnissen im März zuzuschreiben.

Das Schneeglöckchen, Galanthus nivalis, blühte, begünstiget durch die schützende Schneedecke, schon am 7. März, daher nur um 5 Tage zu spät. Die Haselnuss, welche in normalen Jahren schon 7 Tage später folgt, verspätete sich heuer um

[1]) Von den 43 Jahrgängen, in welchen die Blüthezeit der Haselnuss direct oder indirect beobachtet worden ist, entfallen sechs auf den Jänner, fünfzehn auf den Februar, achtzehn auf den März, eine (1870) auf April. Von drei Jahrgängen fehlen die Beobachtungen.

29 Tage. Wie schnell übrigens die ersten warmen Tage des April das Versäumte wieder nachzuholen strebten, geht aus folgender Zusammenstellung hervor.

	Normale Blüthezeit	Blüthezeit 1870	Unterschied
Galanthus nivalis	2. März	7. März	— 5 Tage
Corylus Avellana	9. „	5. April	— 27 „
Daphne Mezereum	17. „	6. „	— 20 „
Salix caprea	21. „	7. „	— 17 „
Populus tremula	26. „	7. „	— 12 „

Viel rapider noch ändern sich in dem erwähnten Sinne die Abweichungen der ersten Erscheinungszeiten in der Fauna, wie aus Folgendem zu entnehmen ist.

	Normale Zeit	Zeit 1870	Unterschied
Coccinella 7. punctata	15. März	6. April	— 22 Tage.
Vanessa Polychloros	18. „	7. „	— 20 „
Apis mellifica	16. „	5. „	— 20 „
Gonopteryx Rhamni	20. „	7. „	— 18 „
Gyrinus mergus	29. „	6. „	— 8 „
Vanessa C. album	4. April	7. „	— 3 „
Lacerta agilis	5. „	6. „	+ 1 „
Phryne vulgaris	14. „	7. „	+ 7 „

Das fertige Thier bedarf nur einer Anregung durch gesteigerte Temperatur, um seine Lebensfunctionen zu beginnen, während die Pflanze noch eine gewisse Temperatursumme bei günstiger Insolation consumiren muss, um das letzte Stadium des Entwickelungs-Processes bis zur Blüthe durchzumachen.

Karl Fritsch.

(*Ueber den Winter 1869—70 in Kärnten.*) Der vergangene Winter dürfte, wenn auch nicht an Intensität, so doch an Dauer als ein seculäres Extrem gelten können, wenigstens haben 57 Beobachtungsjahre keinen so lange dauernden verzeichnet.

Die mittlere Temperatur der Wintermonate Dec. bis Febr. von — 4·35° R. ist zwar um 1° unter der Normalen, wurde aber 1864, dem strengsten Winter mit — 6·6° Mittelwärme übertroffen, wie auch die Extreme von — 21·4 am 28. Jänner, — 20·9 am 9. Febr. bei weitem nicht die schon 3mal 1830, 1850 und 1855 beobachteten Kältegrade von — 24·5° erreichten. Bezeichnet man aber als Winteranfang den Zeitpunkt, von welchem an die tägliche Mittelwärme dauernd unter 0° fällt, so begann der Winter schon am 27. Oct. und endete erst am 2. April, wo sie über dem Nullpunkt blieb. Diese Dauer des Winters von 158 Tagen übertrifft die mittlere um 43, die bisher längste 1860 um 27 Tage, die von 1850 um 26 Tage.

Der erste Schnee fiel schon am 18. Oct., vom 27. Oct. bis zum 12. April lag der Schnee auf ebenem Felde. Diese Dauer der Schneelage von 168 Tagen überschritt die normale um 82 Tage, die bisher längste von 1860 um 11 Tage. Schnee fiel an 34 Tagen und betrug 108‴ Wasserhöhe, darunter gab der Schneefall am 27. Oct. 14 Zoll, der am 24. Dec. 19 Zoll Schneehöhe und noch am 25. März fiel 15 Zoll hoch Schnee. Diese früh eingetroffenen und starken Schneefälle verursachten durch massenhafte Schneebrüche an Obst- und Waldbäumen grossen Schaden, und durch die lange Dauer der Schneedecke ein totales Zugrundegehen aller Wintersaaten, und wie es nur wieder 1852 der Fall war, singt heuer die Lerche nicht wie sonst über grünenden Saaten ihr schönes Frühlingslied.

(*Meteorologische Beobachtungen auf Schiffen der k. k. Kriegsmarine*). Für die Niederschlags-Messungen an Bord von Kriegsschiffen sind in letzter Zeit von der k. k. Marine-Section 43 Stück Regenmesser mit Cardani'scher Suspension bestellt und hievon 12 bereits abgeliefert worden. Dieselben haben 253^{mm} Trichterweite, das Sammelgefäss fasst beiläufig 7·3 Litres, so dass dieses gefüllt ist, wenn etwa 145^{mm} Regen gefallen sind. Herr Linienschiffs-Lieutenant A. Gareis hat die Instruction für die Benützung dieser Regenmesser entworfen. Ueber die Verwendbarkeit an Bord — insbesondere bei schwerem Wetter — wird auf Grundlage der gewonnenen Erfahrungen zu berichten sein.

Neben dem Eintragen der meteorologischen Beobachtungen in die hiezu bestimmten Schiffs-Journale sollen die betreffenden Daten durch Curven graphisch dargestellt werden, wofür ebenfalls eine Instruction von Herrn Schiffs-Lieutenant A. Gareis entworfen wurde.

Berichtigung:

In Nr. 8 S. 185 sind die Abweichungen des Goldschmid'schen Aneroïdes wie folgt zu verbessern:

Faido	statt	— 0·5	lies	+ 0·1
Airolo	„	+ 0·2	„	— 0·4
Gotthard	„	— 0·3	„	+ 0·1

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. Mai 1870. Nr. 10.

ZEITSCHRIFT

der

österreichischen Gesellschaft

für

METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4.50 Für das Ausland 2 Thlr. 28 Sgr.

Redigirt von

C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.

Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Ueber das Klima des Isthmus von Suez.

Von G. **Rayet.**

Nach den Comptes Rendus der Pariser Akademie B. XVIII S. 1045 und dem Atlas météorologique de l'Observ. Imp. pour 1868.

Die meteorologischen Verhältnisse Egypten's sind heut zu Tage noch wenig bekannt. Allerdings hat man aus der Zeit der französischen Occupation (in den Jahren 1799—1801) zu Cairo sorgfältige barometrische und thermometrische Beobachtungen; allein hinsichtlich anderer Orte ist man auf Beobachtungen beschränkt, welche blos zu dem Zwecke medicinischer Untersuchungen zu manchmal nicht glücklich gewählten Beobachtungsstunden und unter nicht besonders vertrauenerweckenden Umständen angestellt wurden.

In den ersten Monaten des Jahres 1866 wurden durch die Fürsorge des Hrn. v. Lesseps drei meteorologische Observatorien längs des maritimen Canals von Suez errichtet. Die gewählten Stationen sind: Port-Said, an der Küste des mittelländischen Meeres, Ismaïlia, in der Mitte der Landenge und am nördlichen Ufer des See's Timsah und endlich Suez am rothen Meere und am Ende des Meerbusens, welcher den Namen des ebengenannten Ortes trägt. Die Instrumente, Barometer, Thermometer, Psychrometer und Regenmesser, wurden

zu Paris vor ihrer Absendung nach Egypten untersucht und von den beim Canalbau beschäftigten Ingenieuren in Lagen aufgestellt, welche im vorhinein wohl ausgewählt und geeignet waren, die Genauigkeit der Beobachtungen zu verbürgen. An jeder der 3 Stationen wird 6mal des Tages (von 6 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends) von 3 zu 3 Stunden beobachtet. Die Beobachtungen, welche in der der Akademie vorgelegten Abhandlung benützt worden sind, umfassen zwei Jahre, vom 1. Juni 1866 bis 31. Mai 1868. Die klimatischen Verhältnisse Egyptens sind sehr regelmässig, so dass die Untersuchung der in dem erwähnten Zeitraume angestellten Beobachtungen Resultate geben muss, die sich nicht viel von der Wahrheit entfernen. Ausserdem scheint das Klima des Isthmus von Suez eine leichte Veränderung zu erfahren, welche durch das Einströmen des Meeres in den Timsah-See und die Bildung zweier ungeheurer Wasserflächen in einer Gegend bewirkt wird, wo es vor einigen Jahren blos Niederungen gab, welche das Nilwasser nur bei ungewöhnlichem Anschwellen des Flusses erreichte. Diese Veränderung hat sich bereits in mehrfacher Beziehung bemerkbar gemacht. Nach der Gesammtheit der an dem Orte selbst von älteren Beamten der Suez - Compagnie eingeholten Zeugnisse sind die Regen gegenwärtig viel häufiger, als vor 5 oder 6 Jahren und häufig bilden sich dichte Nebel längs des Canals. Ich kann nicht vergessen, dass, als wir am 1. October 1868 auf dem Timsah-See fuhren, wir gegen Sonnen-Aufgang einen Nebel antrafen, der mit ähnlichen Erscheinungen zu Paris und London hätte wetteifern können.

Der auffälligste Charakterzug des Klima's von Egypten und derjenige, welcher dessen Eigenschaften am deutlichsten hervortreten lässt, ist das ausgesprochene Vorherrschen der Nordwinde über die Winde aller übrigen Richtungen. Die drei oben genannten Stationen bieten übrigens in dieser Beziehung einige Verschiedenheiten dar. Zu Port - Said dreht sich der Wind häufig gegen Westen und erreicht sogar ziemlich oft die südwestliche Richtung. Diese Erscheinung ist insbesondere im Winter fühlbar. Zu Ismailia sind die herrschenden Winde in den Richtungen zwischen W, N und NNO eingeschlossen. In der schlechten Jahreszeit weht der Wind manchmal aus SW, im Sommer ist der Wind ausnahmslos zwischen NNW und NNO eingeschlossen. Suez nähert sich in Bezug auf die Luftbewegungen sehr den Verhältnissen von Ismailia, indessen

führt die Nähe des Meeres in der Nähe von Suez bisweilen Seebrisen herbei, welche dann von Süd her wehen.

Als Folge dieser Windverhältnisse muss die grosse Heiterkeit des Himmels und die geringe Luftfeuchtigkeit hervorgehoben werden.

Zu Ismailia zählt man während der drei Wintermonate kaum ein Dutzend völlig trüber Tage; im Allgemeinen ist der Himmel mehr oder weniger bewölkt. Im Sommer gibt es nicht einen einzigen vollständig bedeckten Tag und während 30 bis 35 Tagen bleibt der Himmel nahezu ohne Unterbrechung schön und ohne Wolken von irgend merklicher Ausdehnung.

Zu Suez zählt man in derselben Periode der 3 Sommer-Monate nicht weniger als 75 vollkommen heitere Tage. Im Winter beträgt die Zahl der trüben Tage im Durchschnitte zwei.

Port-Said hat einen veränderlichen Zustand des Himmels; es gibt häufig Wolken, allein sie lösen sich sehr bald auf.

Die mittlere Luftfeuchtigkeit ist an den drei am Canale gelegenen Stationen sehr gering und nimmt in der Richtung von Port-Said nach Ismailia und Suez ab; sie vermindert sich in demselben Maasse, als die Heiterkeit des Himmels zunimmt.

Die Untersuchung der jährlichen oder täglichen Aenderungen der Temperatur führt zu manchen Folgerungen, welche nicht ohne Interesse sind.

Die mittlere Jahres-Temperatur ist zu Suez höher als zu Port-Said, wie dies nach der mehr äquatorialen Lage der ersteren Station der Fall sein muss; allein dieser Ueberschuss an Wärme rührt von der sehr grossen Hitze des Sommers her, denn im Winter ist es zu Suez kälter als in Port-Said. Die fortwährende Heiterkeit des Himmels ist Ursache, dass sich verhältnissmässig sehr tiefe Minima einstellen und die mittlere Tagestemperatur wird in Folge dessen erniedrigt; zu Port-Said ist dagegen die Wärmestrahlung geringer und es treten weniger extreme Temperaturen auf. In der der Akademie vorgelegten Abhandlung habe ich mich bemüht den continentalen und extremen Charakter des Klima's der beiden Stationen Suez und Ismailia und im Gegensatze hiezu den maritimen Charakter des Klima's von Port-Said hervorzuheben. Der Frost oder die Eisbildung ist am Ufer des mittelländischen Meeres unbekannt, während es alle Jahre 2 bis 3mal zu Ismailia und Suez frie[illegible] Das Eis bildet sich übrigens in Folge der durch eine [illegible]

thätige Verdunstung und eine beträchtliche Ausstrahlung bewirkten Abkühlung; denn unter denselben Verhältnissen sinkt ein 2 bis $2^1/_2$ Meter über dem Erdboden angebrachter Thermometer blos bis zu 3 oder 4 Graden (C) herab.

In der folgenden Tafel finden sich die wichtigsten numerischen Elemente des Klima's der drei Stationen auf dem Isthmus von Suez vereinigt:

	Port Said			Ismailia			Suez		
	Luftdruck mm.	Temp. C. °	Feucht.	Luftdruck mm.	Temp. C. °	Feucht.	Luftdruck mm.	Temp. C. °	Feucht.
Jänner .	764·02	14·10	74	763·55	12·94	76	764·41	13·52	69
Februar .	64·60	13·48	72	63·99	12·55	74	65·21	13·06	64
März . .	60·29	17·01	70	59·59	17·54	70	60·41	17·57	60
April . .	60·69	18·26	69	59·96	19·14	63	60·43	19·08	57
Mai . .	59·62	22·35	71	59·36	23·10	61	59·51	23·36	49
Juni . .	58·27	25·03	72	57·46	26·41	58	58·56	26·02	52
Juli . .	56·21	27·85	72	55·15	28·10	59	56·57	28·38	49
August .	56·86	27·00	72	55·62	27·51	63	57·19	27·74	54
September	59·35	25·54	70	58·10	25·72	69	59·29	25·98	59
October .	61·61	22·35	70	61·07	22·22	71	61·95	22·75	59
November	63·31	18·54	71	63·06	17·36	73	64·01	18·38	69
December	63·17	14·49	74	62·60	13·89	77	63·79	14·35	72
Jahr . .	760·67	20·50	71	759·96	20·52	68	760·94	20·85	59

Die Höhe des Barometergefässes über dem Meeresspiegel ist 3·07 Meter für Port-Said, 7·69^m für Ismailia und 6^m für Suez Die Beobachtungen wurden während der ganzen Zeit angestellt zu Port-Said von Hrn. Vabre, zu Ismailia von Hrn. A. Gepek, zu Suez von den Beamten der Telegraphen-Station.

In dem Atlas météorologique der Pariser Sternwarte für das Jahr 1868 findet sich die ausführliche Abhandlung Rayet's mit den bezüglichen numerischen Tafeln und graphischen Darstellungen. Wir können hier nur einige der wichtigeren Momente hervorheben:

Die beobachteten Minima und Maxima der Temperatur waren folgende:

	Port Saïd			Ismaïlia			Suez		
	Min.	Max.	Diff.	Min.	Max.	Diff.	Min.	Max.	Diff.
December	11·3	19·0	7·7	8·9	—	9·1	10·4	20·1	9·7
Jänner .	11·2	18·7	7·5	7·6	—	9·5	9·1	19·2	10·1
Februar .	10·3	17·8	7·5	7·5	—	9·7	9·4	18·9	9·5
März . .	13·1	22·1	9·0	12·1	—	11·0	13·3	24·3	11·0
April . .	14·7	23·9	9·2	14·2	25·3	11·1	14·9	27·3	12·4
Mai . . .	18·5	28·3	9·8	17·7	30·1	12·4	18·7	32·6	13·9
Juni . .	21·8	30·3	8·5	21·1	33·0	11·9	21·2	34·4	13·2
Juli . . .	23·3	32·9	9·6	23·4	35·3	11·9	22·7	37·0	14·3
August .	23·7	33·4	9·7	22·8	34·0	11·2	23·3	36·1	12·8
September	22·5	31·8	9·3	21·0	31·3	10·3	21·6	33·8	12·2
October .	18·3	25·1	6·8	17·3	28·2	10·9	16·8	27·4	10·6
November	15·7	23·2	7·5	11·8	—	9·1	13·2	23·6	10·4

Im Frühling und Sommer haben die Temperatur-Minima zu Port-Said und Suez Werthe die wenig von einander ver-

schieden sind, allein die Maxima von Suez übertreffen jene zu Port-Said ungefähr um 3·6 Grade. Im Winter bleiben die Maxima von Suez höher als jene von Port-Said, was sich durch den Unterschied der geographischen Breite erklären läst, allein die Minima zu Suez sind tiefer. Der Einfluss der Nähe des Meeres und der Richtung der herrschenden Winde tritt deutlich hervor. Zu Port-Said erhält die direkt vom Meere herströmende Luft die Winter-Minima auf einer ziemlich beträchtlichen Höhe und mildert ebenso die grosse Hitze des Sommers. In Suez langen die herrschenden Winde erst an, nachdem sie über einer grossen Ausdehnung unfruchtbarer Sandstrecken ausgetrocknet wurden; dieselben sind nicht geeignet weder die Hitze des Sommers noch die Kälte des Winters zu mildern. In der That sieht man, dass Suez Temperatur-Minima hat, welche tiefer sind, als jene der Küsten des mittelländischen Meeres, dagegen bedeutend höhere Wärme-Maxima.

Die extremen, in dem Zeitraume über welchen sich die Beobachtungen erstrecken, aufgezeichneten Temperaturen waren folgende:

	Port Said		Ismailia		Suez	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
December .	22·6	7·2	22·5	5·7	24·9	5·5
Jänner . . .	24·5	7·5	20·9	3·4	21·9	5·5
Februar . .	26·6	5·6	19·7	4·4	22·9	6·5
März . . .	31·4	8·6	31·5	4·9	29·4	6·5
April . . .	33·5	9·5	30·5	7·4	32·9	8·0
Mai	31·5	13·8	37·6	12·0	41·4	13·0
Juni	41·5	17·8	40·1	17·5	39·9	17·0
Juli	37·0	20·0	38·6	20·3	41·9	21·0
August . . .	36·2	20·5	40·7	19·4	41·4	21·0
September .	34·4	20·6	34·9	16·9	36·9	19·0
October . .	33·5	15·2	33·7	11·1	35·9	11·0
November .	28·2	12·4	24·5	8·4	26·9	8·0
Jahr	41·5	5·6	40·7	3·4	41·9	5·5

Die auf der vorhergehenden Seite mitgetheilten Monatmittel der relativen Feuchtigkeit zeigen bereits, wie trocken das Klima der drei Stationen und insbesondere jenes von Ismailia und Suez ist.

Die einzelnen Beobachtungen geben Feuchtigkeits-Grade von 12, 10 und selbst 9 Percent, und diese Zahlen bilden nicht etwa eine seltene Ausnahme, sondern sie kommen bisweilen 3 bis 4 Tage nach einander in den Beobachtungen der Mittagstunden oder um 3 Uhr Nachmittags vor. Rayet findet darin den Beweis, dass so geringe Feuchtigkeits-Grade nicht von

Fehler in der Ablesung des Thermometers oder von der Benetzung mit zu kaltem Wasser herrühren. Nach Rayet lassen sich diese ganz ungewöhnlichen Zahlen durch zweierlei Umstände erklären. Einmal sind die Tafeln von Regnault nicht in aller Strenge anwendbar für Verhältnisse, welche nicht jene sind, unter denen die Coëfficienten der Formel bestimmt wurden. Nun entsprechen die Feuchtigkeits-Grade von 10 bis 12 in der Regel Lufttemperaturen, welche zwischen 37 bis 40° liegen; solche Temperaturen beobachtet man aber zu Paris im Schatten niemals. Der Fall ist also in der Formel von Regnault nicht inbegriffen und es wäre wünschenswerth zu untersuchen, welche Modification an den Coëfficienten der Formel für solche Fälle anzubringen wäre.

Ein zweiter Grund ist der, dass die Luft, wenn dieselbe mit dem Nord- oder Nordwest-Winde nach Suez gelangt, die ganze sich vom Mittelmeere bis zum rothen Meere erstreckende Wüste durchstrichen hat und daher ausserordentlich trocken sein muss. Wenn ausserdem die Intensität des Windes beträchtlich ist, wie dies ziemlich häufig vorkommt, so muss das Hinstreichen dieser Luft eine intensive Verdunstung hervorrufen, so dass das feuchte Thermometer 18 bis 20° C. unter den Stand des trockenen, welche 37 bis 40° beträgt, herabsinkt. Um eine Vorstellung von dem täglichen Gange der Feuchtigkeit zu geben, theilen wir die Zahlen für 6^h Morgens, 3^h und 9^h Abends [1]) mit.

	Port Said			Ismailia			Suez		
	6^h	3^h	9^h	6^h	3^h	9^h	6^h	3^h	9^h
Jänner	81	65	76	87	56	76	81	59	66
Februar	76	60	77	86	58	78	77	49	66
März	76	62	74	86	48	73	77	43	60
April	74	61	74	81	36	64	73	37	57
Mai	75	65	74	77	33	63	65	27	48
Juni	75	64	75	71	35	63	69	29	51
Juli	78	64	76	72	32	60	68	26	45
August	78	64	74	80	35	65	75	27	54
September	75	62	75	86	45	75	78	32	64
October	76	62	72	83	49	76	76	39	59
November	77	62	74	85	54	79	80	52	65
December	81	65	77	86	65	82	80	59	67

Die Heiterkeit des Himmels zu Ismailia und noch mehr zu Suez veranschaulichen folgende Zahlen:

[1]) In der Abhandlung Rayet's finden sich die Daten für die 6 Stunden 6^h und 9^h Morgens, 12^h Mittags, 3^h, 6^h und 9^h Abends.

Mittlere Anzahl der Tage.

		heiter	wenig bewölkt	bewölkt	stark bewölkt	trüb
Port Said	Winter	11·5	13·0	19·5	24·0	22·5
	Frühling	16·5	12·5	16·0	17·0	23·0
	Sommer	29·0	37·0	12·5	10·0	3·5
	Herbst	14·0	24·5	20·5	15·5	13·0
Ismailia	Winter	12·0	22·0	24·0	19·5	13·0
	Frühling	19·5	30·5	21·0	14·0	7·0
	Sommer	40·5	38·5	12·0	1·0	0·0
	Herbst	12·5	39·5	21·0	11·0	7·0
Suez	Winter	41·0	20·5	12·0	14·5	2·5
	Frühling	52·5	17·5	13·0	6·0	3·0
	Sommer	75·5	14·0	2·0	0·0	0·5
	Herbst	56·5	31·0	3·0	0·5	0·0

In Suez fallen auf einen Sommermonat 25 ganz heitere und 5 wenig bewölkte Tage. Eine solche stetige Heiterkeit des Himmels greift die Augen sehr an, auf welche noch der Staub und die vom Sande zurückgeworfenen Sonnenstrahlen schädlich einwirken. Auch ist Suez nach Rayet derjenige Ort der Erde, der verhältnissmässig am meisten Blinde zählt. Trotz der Heiterkeit des Himmels ist keine der 3 Stationen vollständig regenlos. Die gesammelten Regenmengen, die Anzahl der Tage mit Regen und Gewitter waren folgende:

	Regenmenge in Millimetern		Tage mit Regen[1])		Tage mit Gewitter	
	1867	1868	1867	1868	1867	1868
Port Said	40·8	63·8	30	34	4	5
Ismailia	34·7	36·4	33	35	12	11
Suez	34·2	21·3	13	11	5	4

Die Beobachtungen über die Regenverhältnisse erstrecken sich auch noch über mehrere Monate des Jahres 1866.

Bemerkenswerth ist die Seltenheit der Gewitter. Verhältnissmässig am häufigsten treten sie zu Ismailia auf; doch haben auch hier die Monate Juli bis September keine Gewitter. Die Gewitter treten meist mit West- oder West-Nord-Westwinden auf, man beobachtet dieselben jedoch auch bei Ost- und Nordostwind. Bisweilen kommen sie zu gleicher Zeit mit dem Khamsin, der auf diese Art nichts anders als ein Gewitterwind wäre.

Die Egyptier bezeichnen mit dem Worte Khamsin einen trockenen, brennend heissen Wind, der insbesondere zur Zeit der Nachtgleichen weht und dichte Staubwolken aufwirbelt. Die aufmerksame Untersuchung der Beobachtungen von Ismailia,

---

[1]) Als Regentage sind auch solche mitgezählt, an welchen Regen in unmessbar geringer Menge fiel.

wo dieser Wind häufig notirt wird, zeigt, dass demselben keine besondere, eigenthümliche Windrichtung zukommt und dass er ohne Unterschied abwechselnd aus allen 4 Hauptgegenden der Windrose weht, sowie dass er manchmal mit Gewitter zu gleicher Zeit auftritt.

Ueber die relative Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen gibt die nachfolgende Tafel Aufschluss, in welcher diese Häufigkeit in Percenten ausgedrückt erscheint:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
				Port Said.				
Winter . . .	8	11	6	6	13	26	18	12
Frühling . .	24	23	8	4	5	8	7	21
Sommer . . .	45	6	2	2	3	5	7	30
Herbst . . .	38	13	5	8	5	12	9	20
Jahr	29	13	5	5	6	13	10	19
				Ismailia.				
Winter . . .	22	9	4	2	1	3	36	23
Frühling . .	43	13	6	4	7	1	11	15
Sommer . . .	69	14	1	1	1	0	2	12
Herbst . . .	65	10	0	1	2	1	8	13
Jahr	50	11	3	2	3	1	12	18
				Suez.				
Winter . . .	33	3	1	2	6	11	11	33
Frühling . .	36	3	1	2	12	6	4	36
Sommer . . .	43	1	0	0	2	4	1	49
Herbst . . .	43	1	1	1	3	2	3	46
Jahr	39	2	1	1	6	6	5	40

Eigentliche Stürme sind selten in Egypten, indessen beobachtet man ziemlich häufig starke Brisen aus NNO oder NW, sehr selten und nur ausnahmsweise aus S. So viel sich aus der Drehung der Windrichtung schliessen lässt, scheinen diese Stürme in der Regel mit einer barometrischen Depression zusammenzuhängen, welche nördlich von Egypten in der Richtung von W nach O vorüberzieht. Die Erscheinungen in Egypten würden also den beim Auftreten von Stürmen in Europa beobachteten ganz analog sein.

Normale Temperaturmittel für Russland.

Von Dr. Alex. von **Wojeikoff.**[1])

Die vorliegenden Temperaturtafeln wurden für den Kalender der Petersburger Akademie der Wissenschaften, Jahrgang

[1]) Der Redaction dieser Zeitschrift ist in letzter Zeit von mehreren Seiten der Wunsch ausgesprochen worden, Zusammenstellungen normaler Wärmemittel zu bringen. Wir haben bisher diesen Wünschen dadurch zu entsprechen gesucht,

1869 bearbeitet. Seit der Veröffentlichung der Tafeln von Wesselowsky (1854) waren schon viele Jahre vergangen, das Material hatte sich gehäuft, und eine neue Bearbeitung desselben schien wünschenswerth. Kämtz lieferte für den Kalender des Jahres 1868 Temperaturtafeln, welche die früheren wesentlich ergänzten, jedoch es fehlte ihm Zeit und Musse, alle vorhandenen Beobachtungen zu benutzen.

Bei der grossen Menge kurzer Beobachtungsreihen entschloss ich mich, sie auf benachbarte Orte, wo länger beobachtet worden war, zu reduciren, nach dem bekannten Verfahren der gleichzeitigen Abweichungen. Wenn auch trotz dieser Methode noch viele Mittel unsicher bleiben, so ist die Annäherung an das wahre Mittel doch grösser, als wenn ich sehr kurze Reihen ohne Reduction gegeben hätte. Ich benutzte alles vorhandene Material im Central-Observatorium, gedrucktes und ungedrucktes, bis zum Ende des Jahres 1867, und reducirte auf die dreissigjährige Periode 1838—67 für einen grossen Theil des Beobachtungsgebietes (Central- und Ostrussland, Westsibirien und den Kaukasus), weil diese Periode lang genug ist, um ein ziemlich genaues Mittel abzuleiten, und zu dieser Zeit die Beobachtungen des Bergcorps zu Petersburg, der Uralischen Stationen, Barnaul und Lugan beginnen, welche einen sicheren Anhaltspunkt gewähren. Im westlichen Russland fingen regelmässige Beobachtungen früher an, und ich konnte hier theils lange Reihen ohne Reduction benutzen, (wie Petersburg, Warschau, Kiew u. s. w.) theils auf andere Perioden reduciren (wie z. B. Kowno, Riga u. s. w. auf die 37jähr. Periode 1824—61).

Von früher so gut wie unbekannten Gegenden sind hier Beobachtungen mitgetheilt, vom Amurlande (Blagowestschensk, Nikolajewsk) und von der Grenze Centralasiens (Kopal, F. Perowski), während im hohen Norden seit dem Erscheinen der Wesselowskischen Tafeln nichts bedeutendes hinzugekommen

---

dass wir für einzelne Oertlichkeiten Tabellen der klimatologischen Elemente derselben brachten, wie sie eben durch neuere Erfahrungen festgestellt worden waren. Wenn wir im Vorstehenden einen Schritt weiter gehen, so glauben wir hiedurch den Eingangs citirten Wünschen noch mehr zu entsprechen, um der jetzt etwas erweiterten Tendenz dieser Zeitschrift gerecht zu werden.

Wir beginnen mit Russland, weil uns hier eben die neuesten auf langjährige Beobachtungsreihen reducirten Temperatur-Werthe geboten werden und wollen in Zukunft alle neuen Arbeiten auf diesem Gebiete in ähnlicher Weise verwerthen.

ist, nur die Beobachtungen von Jakutsk **sind um 9 weitere Jahre ergänzt.**

Wir geben hier einen ersten Theil der **Temperaturtafeln** des Hrn. v. Wojeikoff; die Orte sind nach der **geographischen** Breite geordnet. Bei dem Interesse, welches die noch **spärlich** vorliegenden Temperaturbestimmungen **des hohen Nordens von** Europa in Anspruch nehmen, haben wir **die Wärmemittel für** Nowaja Semlja und für den äussersten Norden von Scandinavien hinzugefügt. Wegen Raummangel mussten aus den Tabellen selbst viele wichtige Momente zur Beurtheilung der Verlässlichkeit der Monatstemperaturen weggelassen werden, welche sich hier nachgetragen finden, zugleich mit einigen vielleicht nicht unwillkommenen Zusammenstellungen und Vergleichungen.

Die Beobachtungen auf Nowaja Semlja sind jede zweite Stunde angestellt und vom Akademiker Baer veröffentlicht worden. Der jährliche Gang der Temperatur ist in diesen einjährigen Beobachtungsreihen noch sehr unregelmässig, wir haben darum die Mittel der beiden ersten Nachbarstationen vereiniget und nach der Formel von Bessel berechnet, die Resultate erscheinen in der Tabelle unter Nowaja Semlja 73° 38′ N 72° 4′ O.[1])

Seichte Bay 1838—39	Wint.	— 14·6	Somm.	+ 4·0	Jahr	— 7·3°
Matoschkinschar 1834—35	„	— 19·0	„	+ 3·6	„	— 8·4
Nowaja Semlja 2 Jahre (Ber.)	„	— 16·9	„	+ 4·2	„	— 7·8
Felsenbay 1832—33	„	— 16·0	„	+ 2·0	„	— 9·4

Die jährliche Schwankung der Monattemperaturen beträgt hier im Mittel 25·5° C.

Die Mitteltemperatur für Hammerfest 13 Jahre 1848—60 und Wardö 6 Jahre 1856—61 (beide uncorrigirt Mittel aus $\frac{8+8}{2}$) sind aus Kupffers Compte rendu annuel, Année 1862; Altenfjord (Kaafjord) aus dem Report of British Assoc. 1849, 12 Jahre 1837—48; $\frac{9^h + 3^h + 9^h}{3}$ uncorr. In die nachfolgende Zusammenstellung der Mittel der Jahreszeiten und des Jahres haben wir noch Tromsö 69° 39′ N 36° 38′ O. v. F. und Bodö 67° 17′ N. 32° 4′ O. v. F. aufgenommen, nach der eben erschienenen Schrift von Prof Mohn: „Oversigt over Norges Klimatologi.“

[1]) T. = — 7·80 + 11·81 sin. (258° 49′ + 30° x) + 2·24 sin. (73° 35′ + 90° x).

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Kältester Monat	Wärmster Monat	Diff.
Wardö	— 5·6	— 1·5	7·7	1·5	0·5	— 6·0 Jän.	8·9 Aug.	14·9
Hammerfest	— 4·5	— 0·2	9·9	2·0	1·8	— 5·1 Jän.	13·2 Aug.	16·4
Tromsö	— 5·7	— 0·4	9·3	3·9	1·8	— 6·6 Febr.	9·8 Aug.	15·4
Bodö	— 2·8	+ 1·6	11·6	4·8	3·7	— 3·0 Jän.	12·5 Juli	15·5
Dagegen im Altenfjord dem Meereseinfluss schon mehr entrückt.								
Alten	— 7·4	— 0·7	11·9	1·2	1·3	— 9·0 Febr.	13·2 Aug.	22·2

Noch schroffer tritt das Inlandklima auf in Enontekis (4 Jahre, Beobachtungsz. Morg., Mittg., Abd., uncorr.) und in Karesuando (Dove, 7 Jahre tägl. Extreme).

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Kältester Monat	Wärmster Monat	Diff.
Enontekis	— 16·8	— 3·9	12·6	— 2·7	— 2·7	— 17·2 Jän.	14·5 Juli	31·7°
Karesuando	— 15·2	— 5·0	9·6	— 3·1	— 3·4	— 16·0 Jän.	11·7 Juli	27·7

Die Wärmemittel für Finnland sind nach Wesselowski's Tabelle in der Corresp. météorol. pour l'année 1855 angegeben, durchgängig auf wahre Mittel reducirt, Tornea oder eigentlich Haapakylä bei Tornea, ausgenommen. Diese letzteren etwas unsicheren Daten werden wohl bald durch die Mittel der schon neunjährigen Beobachtungen zu Haparanda ersetzt werden.

Tornea	1801—31	Wint.	— 14·2°	Sommer	14·4	Jahr	— 0·5	Ampl.	32·3
Carlö	1817—36	„	— 9·7	„	14·7	„	1·9	„	27·6
Vorö	1800—24	„	— 8·1	„	15·2	„	3·1	„	26·6
Abo	17 Jahre	„	— 5·4	„	15·8	„	4·6	„	24·0
Helsingfors	17 Jahre	„	— 6·3	„	15·0	„	3·7	„	23·2

Die nun folgenden Temperaturen sind ebenfalls auf wahre Mittel reducirt, Solwytschegodsk ausgenommen, Beob. Morg. Mittg. Abd.; (W.) bezieht sich auf Wesselowski's oben angezogene Tabelle, (K.) auf Kämtz Repertorium f. Meteorol. B. I. und (Woj.) auf Wojeikoffs Tabellen im Petersburger Kalender für 1869.

			Winter	Sommer	Jahr	Ampl.
Archangel	(K.)	34 Jahre	— 12·1	14·1	0·7	29·4
Petrosawodsk	(W.)	1816—35	— 10·1	13·3	1·6	25·7
Ust-Sysolsk	(W.)	29 Jahre	— 13·6	15·2	0·9	32·4
Solwytschegodsk . . .	(W.)	1845—50	— 13·8	15·7	1·1	35·9
Ustjug Veliki	(Woj.)	1838—67	— 13·2	16·4	1·2	33·0
Baltischport	(Woj.)	1824—61	— 4·9	15·0	4·5	22·0
Jegelecht bei Rewal .	(Woj.)	1824—61	— 5·4	15·0	4.1	22·5
Petersburg	(Woj.)	1788—67	— 8·1	16·0	3·6	25·3
Lehrf. Wologda . . .	(Woj.)	1838—67	— 10·6	16·0	2·2	29·6
Stadt Wologda	(W.)	10 Jahre	— 10·5	17·5	2·7	29·2
Ussolje	(W.)	1837—53	— 13·9	15·9	1·1	32·8
Slobodsk	(Woj.)	1838—67	— 12·3	16·3	1·6	31·6
Wjatka	(Woj.)	1838—67	— 12·7	17·2	2·2	32·9
Novgorod	(Woj.)	1838—67	— 8·1	15·8	3·6	[illegible]
Dorpat	(K.)	14 Jahre	— 6·6	16·4	[illegible]	[illegible]

Wärmemittel für Nord-Europa in Cels. Graden.

Ort	N. Br. ° ′	Ö. L. ° ′	Seehöhe engl. Fuss	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.
Seichte Bai . . .	73 57	72 38	—	—15·9	—12·5	—15·4	—16·0	—15·1	—1·1	3·1	5·0	3·9	—0·5	—5·1	—17·7
Matotschkin-Schar	73 19	71 30	—	—19·6	—15·4	—22·1	—15·2	—13·2	—6·9	1·4	4·4	5·0	—0·5	—5·4	—12·9
Felsenbay	70 36	75 27	—	—10·9	—19·4	—17·7	—23·7	—16·0	—8·0	0·5	2·4	3·1	—1·1	—6·5	—16·0
(Nowaja Semlja) .	73 38	72 4	(berechn.)	—16·2	—17·2	—17·4	—16·1	—12·2	—5·6	1·6	5·9	5·0	—0·6	—7·7	—13·2
Hammerfest . . .	70 40	41 26	—	—3·9	—5·1	—4·6	—3·6	—0·2	3·2	7·6	11·3	10·7	6·8	1·2	—2·1
Wardö	70 20	49 —	—	—4·9	—6·0	—5·9	—4·6	—1·6	1·7	5·9	8·3	8·9	5·6	1.6	—2·9
Altenfjord	69 57	40 42	—	—5·6	—7·5	—9·0	—6·0	—0·7	4·5	9·4	13·1	13·2	7·3	0·3	—4·0
Enontekis	68 30	39 40	1430	—16·4	—17·2	—16·7	—11·4	—3·2	2·9	9·5	14·5	13·7	5·6	—2·5	—11·2
Karesuando . . .	68 26	40 17	997	—15·4	—16·0	—14·1	—11·9	—3·9	0·9	8·4	11·7	8·7	4·1	—2·6	—10·9
Tornea	65 50	41 53	—	—13·0	—15·9	—13·7	—9·1	—2·2	5·0	13·2	16·4	13·6	7·9	0·2	—8·0
Carlö	65 42	42 20	—	—7·9	—11·2	—9·9	—6·0	—0·6	5·8	13·5	16·4	14·2	9·1	3·4	—3·1
Archangel	64 32	58 14	—	—9·8	—13·6	—13·0	—7·0	—1·0	5·3	12·2	15·8	14·2	8·8	1·6	—5·1
Vörö	63 9	39 40	—	—6·7	—9·5	—8·2	—4·6	1·2	8·2	13·5	17·1	15·0	9·6	3·7	—2·1
Petrosawodsk . .	61 47	52 4	300	—9·5	—11·1	—9·7	—4·9	1·1	7·8	12·5	14·6	12·9	8·5	2·5	—4·2
Ust-Sysolsk . . .	61 40	68 33	328	—13·6	—15·2	—12·1	—5·4	0·7	7·1	14·0	17·2	14·4	8·1	1·4	—5·9
Solwytschegodsk .	61 20	64 37	235	—12·4	—17·5	—11·5	—5·9	1·0	5·2	13·0	18·4	15·6	9·5	0·9	—3·6
Ustjug-Veliki . .	60 45	63 59	350	—12·0	—14·4	—13·1	—7·6	0·1	8·5	15·4	18·6	15·2	8·4	1·5	—5·9
Åbo	60 27	39 57	—	—5·1	—6·2	—5·0	—3·0	2·4	8·9	14·7	17·8	15·0	10·7	5·9	—0·2
Helsingfors . . .	60 10	42 37	50	—4·5	—7·2	—7·2	—4·9	0·4	7·4	13·7	16·0	15·4	10·8	5·4	+ 1·1
Petersburg . . .	59 56	47 58	10	—6·6	—9·4	—8·2	—4·7	2·0	8·6	14·7	17·5	15·9	10·6	4·4	—1·7
Jegelecht	59 30	42 48	?	—3·7	—6·5	—6·1	—3·5	1·4	7·9	13·2	15·9	16·0	11·9	5·7	+ 0·4
Wologda Lehrf. .	59 25	56 33	—	—9·4	—11·7	—10·6	—5·6	1·4	8·6	14·6	17·9	15·4	9·0	2·4	—4·6
Baltischport . . .	59 22	42 0	—	—2·9	—5·9	—6·0	—3·1	1·7	7·9	13·2	15·9	16·0	11·9	5·7	+ 0·4
Ussolje	59 20	74 28	?	—14·2	—15·2	—12·2	—6·4	1·7	9·1	15·4	17·6	14·7	8·4	1·0	—6·9
Wologda	59 14	57 34	448	—9·0	—10·6	—12·0	—6·6	0·9	9·5	16·1	19·2	17·2	10·5	2·2	—4·7
Novgorod	58 31	48 56	172	—7·0	—9·4	—7·9	—4·7	2·1	10·2	14·9	17·0	15·5	11·0	4·4	—1·7
Slobodsk	58 28	67 10	?	—11·9	—13·1	—12·0	—6·2	1·4	9·7	15·4	18·5	14·9	9·4	2·0	—5·4
Wjatka	58 24	67 24	440	—13·1	—13·4	—11·6	—6·5	2·1	9·6	15·7	19·5	16·4	10·2	2·4	—5·1
Dorpat	58 23	44 23	224	—4·2	—7·6	—8·0	—4·9	1·9	9·6	15·2	17·5	16·6	10·3	5·5	—1·5

Kleinere Mittheilungen.

(*Ueber trockene Nebel und den Höhenrauch im Juli 1869 insbesondere*). Die Zeitschrift der ö. G. für Meteorologie hat im IV. Bande [1]) mehrfache Beobachtungen des weit verbreiteten Höhenrauches im Juli 1869 und ebenso die von verschiedenen Meteorologen aufgestellten Erklärungsweisen [2]) mitgetheilt.

Ueber den Ursprung des erwähnten Phänomens bestehen bekanntlich drei Ansichten unter den Meteorologen.

Ragona in Modena vertheidigt die Ansicht, dass der weitverbreitete Nebel des Juli 1869 von fein zertheilten Staub- oder Rauchtheilen, welche durch Stürme aufgewirbelt in der Atmosphäre weit fortgetragen wurden, herrührten und nicht von einem Uebermaasse der Wasserdämpfe in derselben.

Erst unlängst hat derselbe in einer besonderen Brochüre „*La Caligine atmosferica in Luglio 1869*" seine ursprünglich in dem politischen Blatte il *Panaro* zu Modena veröffentlichten Aufsätze über diesen Gegenstand zusammengefasst und seine Ansicht ausführlicher begründet.

Die vorzüglichsten Gründe, welche Prof. Ragona anführt, sind erstens die ungemeine Höhe des Nebels, welche über jene des Mont Blanc hinausging, also sich in Regionen erstreckte, wo man in der Regel keinen condensirten Wasserdampf mehr antrifft, ferner die gleichmässige und ausserordentlich grosse territoriale Ausdehnung der Erscheinung bei sonst sehr verschiedenen atmosphärischen Verhältnissen, das Auftreten in einer Jahreszeit, wo die höhere Temperatur eher eine Auflösung, als eine Bildung von Nebelbläschen begünstigt und endlich die Abwesenheit von Sonnenhöfen und ähnlichen bei starkem Dampfgehalt der Atmosphäre vorkommenden Erscheinungen.

Eine zweite Ansicht wurde von Prettner [3]), welcher den Höhenrauch des Juli 1869 für gewöhnlichen Nebel erklärt und die Frage auf jene der wechselnden Durchsichtigkeit der Luft zurückführt, aufgestellt.

Eine dritte Ansicht ist endlich jene Prestel's, welcher alle ähnlichen weit verbreiteten Phänomene als Ausflüsse starker Moorbrände erklärt [4]). Ihm stimmte auch Dr. Schiedermayer in Kirchdorf zu [5]).

---

[1]) S. 365, 411, 442, 533.
[2]) Zeitschrift für Meteorologie IV. Band S. 379, 465, 533.
[3]) Z. f. M. IV. B. S. 533.
[4]) Z. f. M. IV. B. S. 465.
[5]) IV. B. S. 442.

Der letztgenannte Aufsatz Dr. Prestel's hat nun in der französischen meteorologischen Gesellschaft Veranlassung zu einer Discussion [1]) gegeben, deren wesentlichen Inhalt wir hier anführen wollen.

Renou bemerkt, dass man schon oft den trockenen Nebel durch den Rauch, der beim Verbrennen von Torf oder Vegetabilien beim Urbarmachen von Ländereien entsteht, erklären wollte. Die grosse Ausdehnung, über welche sich häufig diese trockenen Nebel erstrecken, zeigt das Irrthümliche dieser Erklärung hinreichend.

„Ich habe," sagt Renou, „diesen trockenen Nebel in der Nähe von Strassburg, zu Ichtratzheim bei dem Herrn Pfarrer Müller beobachtet (Nouv. météor. vom 1. August 1869 S. 199)."

„Die Erscheinung zeigt einfach das Eintreffen warmer und feuchter äquatorialer Strömungen in den höheren Luftschichten an. Sie deutet auf eine langsamere Abnahme der Temperatur mit der Höhe, als dieselbe gewöhnlich stattzufinden pflegt. Wenn die obere warme Luft in der Tiefe einer kalten und feuchten Luft begegnet, so gibt dies eine getrübte Atmosphäre, gerade so, wie eine gesättigte und klare Menge von Zuckerwasser das reine Wasser trübt, wenn die Mischung eine unvollkommene ist, während das Gemenge vollständig klar wird, sobald die Flüssigkeit homogen ist. Dieselbe Erscheinung erzeugt den Nebel im Winter und die dunstige Atmosphäre (la brume) im Sommer, indem die Spannung des Wasserdampfes in unseren Klimaten niemals so hoch ist, um die Bildung des Nebels herbeizuführen, ausgenommen manchmals des Morgens nach einer starken Abkühlung."

D'Abbadie bemerkt, dass er sehr oft den trockenen Nebel in Aethiopien beobachtet habe, allein niemals in Höhen über 3500 Meter. Er glaubt jedoch, dass die von Renou angegebene Ursache nicht die einzig wirkende sei, und dass es trockene Nebel von einer ganz andern Beschaffenheit gebe. Immer, wenn er die Erscheinung beobachtete, sei dieselbe ein Anzeichen von grosser Trockenheit gewesen. D'Abbadie hat einen solchen trockenen Nebel nach einem Platzregen fortwähren gesehen. In manchen Fällen erscheint derselbe in Gestalt einer Säule.

Renou erwiedert d'Abbadie, dass er in der That in Afrika häufig Trübungen in der Luft gesehen habe, welche ein-

[1]) Sitzung von 8. März 1870. Nouvelles météorologiques 1870 p. 86.

fach von dem Wüstenstaube der Sahara herrührten; allein in Frankreich habe der trockene Nebel niemals eine andere als die vorhin von ihm angeführte Beschaffenheit. Seit mehreren Jahren findet Renou immer, dass diesem Zustande der Atmosphäre eine starke Erwärmung nachfolge; im Anfange des Sommers deute er immer auf eine beständige und langandauernde Wärme.

Hr. Charles Sainte-Claire-Deville ist der Ansicht, dass man häufig mehrere unter einander verschiedene Erscheinungen unter dem Namen trockener Nebel mit einander vermische, allein dass in einer grossen Anzahl von Fällen die von Renou gegebene Erklärung die richtige sei. Dies ist namentlich der Fall bei den plötzlichen Temperatur-Erniedrigungen, welche den von ihm untersuchten Temperatur-Aenderungen in gewissen Perioden des Jahres entsprechen.

Janssen macht auf das Ersuchen d'Abbadie's einige Mittheilungen über die von ihm in Ostindien beobachteten trockenen Nebel. Diese trockenen Nebel sind häufig und sehr intensiv, insbesondere in den sandigen Ebenen des Punjab. Der Staub dieser glühend heissen Ebenen rührt von Glimmer-Schiefer her, er ist unfassbar fein und bleibt auf diese Weise sehr lange Zeit in der Atmosphäre schweben. Mitten am Tage, wenn der Wind diesen Staub emporgehoben hat, erscheint die Sonne nicht mehr scharf begränzt, sondern die ganze Atmosphäre erscheint leuchtend von Tausenden von Sternen, es scheint als befinde man sich mitten in weissglühendem Sande, der auch in der That das Gesicht verbrennt und den Menschen blind macht. Unter solchen Umständen erscheint die Sonne bei ihrem Untergange weiss. Es ist dies eine wichtige Erscheinung, auf welche zurückzukommen Hr. Janssen sich vorbehält.

Renou betrachtet als Ursache mehrerer jener Nebel, welche die Beobachter unter die trockenen eingereiht haben, das Vorhandensein von Wasser in Staubform (kleinen Tropfen), welches selbst dann möglich ist, wenn die Luft nicht hinreichend mit Wasserdampf gesättigt ist. Janssen ist der Ansicht, dass es erforderlich wäre, um diese Theorie auf eine unzweifelhafte Grundlage zu basiren, in dieser Richtung einige Versuche anzustellen. Es wäre z. B. leicht beim Eintreten eines solchen Nebels den Thaupunkt genau zu beobachten und zu gleicher Zeit ein bestimmtes Luftquantum durch Röhren mit austrocknenden Substanzen zu leiten, welche die totale in der

Luft vorhandene Wassermenge anzeigen würden. Man könnte auch Papier verwenden, welches mit einem alle Elemente der Tinte mit Ausnahme des Wassers enthaltenden Pulver präparirt wäre; wenn das Wasser in Form kleiner Tröpfchen einer solchen Oberfläche begegnet, entsteht eine granitartig aussehende Anhäufung von schwarzen Punkten, welche unmittelbar die Anwesenheit des Wassers verräth.

Zu Simla war Janssen Zeuge von Erscheinungen, welche mit den eben angeführten in Zusammenhang stehen. Während der Monate December und Jänner (trockene Jahreszeit), sah er fast jeden Tag beim Sonnenuntergange die atmosphärischen Wasserdämpfe regelmässig sich herabsenken und condensiren. Sie bildeten bald eine Art Meer, welches den Horizont einschloss und dessen scharf begränzte Oberfläche 40 bis 75 Bogenminuten unterhalb seiner Station lag. Die höchsten mit Schnee bedeckten Gipfel ragten hie und da heraus; als phantastische Inseln dieses Luftmeeres färbten sich dieselben harmonisch mit den complementären Farben des Himmelsgewölbes. Die Höhe dieses „Meeres" war veränderlich; allein merkwürdiger Weise, je tiefer dasselbe war, desto dichter erschien es, als ob es immer dieselbe Menge von Wasserdämpfen gewesen wäre, welche dasselbe bildete. Die Sonne ging in dieser Nebelschichte unter wie im Meere und ihre Scheibe erfuhr die sonderbarsten Form - Aenderungen; bisweilen bot das blutrothe Gestirn von düsteren Streifen durchzogen den Anblick des Planeten Jupiter, als ob man denselben von einem Brande erleuchtet sehen würde, in andern Fällen schienen sich Theile der Sonnenscheibe vollständig abzulösen und es bildeten sich eine oder mehrere horizontale Abtheilungen, welche sich während des ganzen Niederganges des Gestirnes erhielten. Die Principien der Optik vermögen diese Erscheinungen zu erklären, welche mit den abnormalen Refractionen und eigenthümlichen Absorptionen der betreffenden Luftschichten zusammenhängen und man darf hieraus schliessen, dass die Wasserdämpfe, wenn sie sich auf diese Weise auf die Ebenen herabsenken, nicht mehr eine homogene und stetige Schichte bilden, sondern sich in Schichten übereinander lagern, welche sehr grosse Unterschiede ihrer Constitution darbieten können, Unterschiede die durch die optischen Phänomene hinreichend zur Evidenz gebracht werden.

Janssen fügte bei, dass er der Gesellschaft bald noch andere analoge Thatsachen und insbesondere in Betreff einer im rothen Meere beobachteten verkehrten Spiegelung mittheilen werde.

D'Abbadie bemerkt in Bezug auf die von Janssen zu Simla beobachteten Erscheinungen, dass er in Aethiopien mehrmals die Sonnenscheibe von zwei Schichten trockenen Nebels sozusagen in mehrere Theile geschnitten sah. In diesen Fällen war die Sonne 3 oder $3^{1}/_{2}$ Grade über dem Horizont.

Sonrel hat während der Luftfahrt des Ballon's „Nordpol" am 21. Juni 1869 die Sonne zweimal untergehen gesehen, einmal in einem von Nebelschichten gebildeten, das zweite Mal im wahren Horizonte. Die interessante Mittheilung Sonrel's wird im Annuaire der meteorologischen Gesellschaft abgedruckt werden.

(*Zum Klima von Inner-Asien.*) Es wurde kürzlich hier erwähnt, dass die russische Regierung bereits die Errichtung meteorolog. Stationen in Central-Asien in Angriff genommen habe. Wie mangelhaft unsere Kenntnisse von dem Klima der innerasiatischen Regionen gegenwärtig sind, davon überzeugt man sich, wenn man das spärliche Materiale überblickt, welches gegenwärtig die Grundlage derselben bildet. Wir wollen im Nachfolgenden einige Bemerkungen und Beobachtungsresultate zusammenstellen, die sich auf Ostturkestan und die angrenzenden Theile Westchina's, auf das Sieben-Stromland (Gebiet des Balchasch-Sees) beziehen. Wenigstens einjährige Beobachtungen liegen uns hier vor von:

Kopal	45° 8′ NBr.	79° 35′ O. L. v. Gr.[1]	2900′ engl. Seehöhe.
F. Wernoie	43° 15′ NBr.	77° 52′ O. L. v. Gr.	2430′ engl. Seehöhe.
Kuldscha	43° 56′ NBr.	81° 30′ O. L. v. Gr.	1700′ engl. Seehöhe.

Die Veste Kopal liegt am nördlichen Fusse der Kopal-Kette, einer Seitenkette des Alatau. Während im Steppengebiet des Kopalischen Kreises die Sommergluth von der zweiten Maihälfte bis zur Hälfte des August sich bis zu 50° C. steigert, wird in Kopal selbst die Sommerhitze durch die von den benachbarten Schneegebirgen herabwehenden Winde wohlthätig erfrischt. Anfangs März zeigt sich das erste Grün, Ende October oder Anfangs November fällt der erste Schnee, den der Wind alsbald wieder verweht. Eine dreitägige Schneedecke ist eine Seltenheit.

---

[1]) Die Längen haben wir der Karte des russ. chines. Grenzge[illegible] nach Semenow in Petermanns Mitth. 1858 T. 16 entnommen.

Wernoje (oder Almaty) liegt malerisch am Nordfusse des schneebedeckten Transilensischen Alatau. Die klimatischen Bedingungen sind dem Gedeihen von agricolen Ansiedelungen sehr günstig, indem die Trockenheit der Steppenregion hier durch die Nähe der Schneeregion neutralisirt wird. Diese feuchte Luftschichte erstreckt sich aber nur über einen schmalen Landstreifen am Fusse des Gebirges. Die Temperaturextreme schwanken in Wernoje zwischen + 36 C. und — 22 C. nach Wenjukow, ähnliche Extreme gibt Abramow an. Die Sommerwärme erlaubt das Ziehen von Weintrauben, Birnen, Aprikosen (dieselben reifen in der zweiten Hälfte Juni) und Melonen; Pflanzen, die eine milde Wintertemperatur verlangen, gedeihen nicht. Im Sommer ist die Hitze von 10^h Morgens bis 6^h Abends kaum erträglich, die Nächte aber sind frisch, gekühlt durch Schneewinde vom Gebirge. Der Winter ist kurz. Die vorherrschenden Winde sind der nordwestliche Steppenwind von Balchasch her, der bald Sandstaub, bald Regenwolken bringt, und der Ostwind, der im Frühjahr weht. [1])

Von Kuldscha im Ilithal sagt Radloff [2]) aus eigener Anschauung: „In den Sommermonaten gehört ein Regen zu den grössten Seltenheiten, und selbst ein starker Regen verschwindet bei der Trockenheit des Bodens und der grossen Hitze nach wenigen Stunden. Trotz der Fruchtbarkeit des Bodens, wo er künstlich bewässert wird, gleicht er einer Sandwüste, wo das Wasser mangelt. Im Winter fällt das Thermometer bis — 30° C. (in der Breite von Marseille). Der Schneefall ist ziemlich bedeutend, eine gute Schlittenbahn aber im Thale selten. Der Sommer ist furchtbar heiss, und Radloff selbst hat im August Hitzegrade von 45° C. und selbst 47° C. im Schatten beobachtet. Von Baumfrüchten reifen Aepfel, Pfirsiche, Granatäpfel; auf den Feldern gewinnt man Wein, Melonen, Arbusen, Reis, Baumwolle, Tabak etc.

Wir lassen nun die Mitteltemperatur der Jahreszeiten und der extremen Monate in Graden Celsius folgen.

[1]) Das vorhergehende ist einem nach russischen Quellen bearbeiteten Aufsatze von Spörer entnommen. Die Seenzone des Balchasch-Sees. Pet. G. Mitth. 1868.

[2]) Das Ili-Thal in Hochasien. Von Dr. W. Radloff, Prof. a. d. Bergakademie zu Barnaul. Pet. G. Mitth. 1866.

	Kopal [1]) 2900′	Wernoje [2]) 2430′	Kuldscha [3]) 1700′
Winter	— 4·5	— 6·7	— 6·5
Frühling	7·3	6.5	11·1
Sommer	19·8	22·2	23·0
Herbst	7·5	10·6	9·2
Jahr	7·5	8·2	9·2
Januar	— 6·4	— 9·5	— 9·7
Juli	21·6	23·2	25·0
Amplitude	28·0	32·7	34·7

Der See Alakul, in der Breite und Meereshöhe des Genfersees, friert im November zu und geht erst im April wieder auf.

Vom Herbste bis zum Frühling weht in der Steppe am Alakul ein Südostwind, Ebe (Jube) genannt, der aus einem Engthale herauskommt, und von den offenen Flächen den Schnee wegbläst. Bisweilen schwillt er zum Sturme an, der Schnee- und Sandmassen emporhebt und jede Communication unmöglich macht, einzelne Reisende, ja ganze Aule sind schon im Schneesturme untergegangen. Die Ebe ist ein trockener warmer Wind, von dem die Kirgisen und Tartaren meinen, dass er aus Grotten herausbreche. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich 300 Werst südwestlich vom Alakul. [4])

Nach Semenof reicht in unserem Gebiete die Steppenregion bis 2000′, die Cultur und Gartenzone umsäumt das Gebirge bis 4000′, wo aber der Gebirgskamm unter 6000′ herabsinkt, wird in Folge des Schneemangels der Höhen die darunterliegende Culturzone, die künstliche Bewässerung erheischt, trocken und unfruchtbar und nähert sich dem Steppencharakter. Bei 4500 und 5000 Fuss beginnt die Zone der Nadelhölzer und reicht bis 7600 und 8000 Fuss. Dann folgt die Alpine Zone bis 10500 und 11000 Fuss. Die Schneegrenze ergab sich aus vielen Bestimmungen am Nordhang des transilensischen Alatau zu 10500 bis 11000 Fuss, im Alatau der sieben Flüsse zu 10000 bis 10500 Fuss engl. Im Thianschan, besonders in der Gruppe des Chan-Tengri, finden sich ausgedehnte Gletscher, die aber nicht unter 9000 Fuss (die obere Grenze der Alpensträucher) herabgehen.

---

[1]) Nach A. v. Wojeikoff. Petersb. Kalender 1869. Ein Jahr.

[2]) Gobouleff in Kupffers Corresp. Météorol. Année 1859. Ein Jahr.

[3]) Siehe diese Zeitschrift S. 244.

[4]) Spörer, die Seenzone des Balchasch-Alakul. Pet. Geogr. Mit[illegible]

[illegible]

(*Ueber die Temperatur von Kuldscha* (*West-China.*) In den Memoiren der Russ. Geogr. Ges. sind interessante meteorologische Beobachtungen zu Kuldscha veröffentlicht, welche ich hier mit einigen Bemerkungen wiedergeben will.

Der Ort liegt 43° 56′ NBr. u. 81° 30′ ÖL v. Gr.; Höhe 1700 englische Fuss nach einem barometrischen Nivellement. Ich brauche hier nur zubemerken, wie unsicher solche Höhen-Angaben im Innern eines grossen Continentes sind. Die Beobachtungen wurden von dem dortigen Russ. Consul, Herrn Zacharow gemacht, welcher die nöthigen Kenntnisse und Instrumente besass, leider aber oft verreisen musste, so dass die Beobachtungen lückenhaft sind. Er beobachtete zweistündlich von 7^h Morgens bis 9^h Abends, die Mitteltemperaturen der Monate sind aber für die Jahre 1853, 1854 und 1856 nach der Formel $\frac{1}{4}\left(\text{VII} + \frac{\text{I}+\text{III}}{2} + 2\,\text{IX}\right)$ und für das Jahr 1860 $\frac{1}{4}$ (VII + II + 2 IX) abgeleitet, und nach den stündlichen Beobachtungen von Barnaul corrigirt. Ich gebe hier die Temperaturen der einzelnen Monate, in Graden R.

	Jän.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1853	— 6·0	—6·4	1·6	8·5	13·8	15·7	18·0	16·2	14·2	7·5	—1·2	—4·7
1854	— 5·4	—3·8	1·5	8·3	13·8	15·7	17·7	16·5	12·9	6.8	0·1	—0·9
1856	— 6·3	—4·3	6·5	12·1	14·6	18·1	22·0	21·8	15·9	7·5	2·6	—0·9
1860	—13·7	—5·7	—1·8	11·0	17·0	19·1	21·8	19.1	14·9	6·9	0·2	—4·6
Mittel	— 7·85	—5·05	1·95	9·97	14·80	17·15	19·88	18·40	14·47	7·18	0·43	—2·78
Grade Celsius												
	— 9·8	—6·3	2·4	12·5	18·5	21·4	24·8	23·0	18·1	9·0	0·5	—3·5

Eine vierjährige Periode ist ungenügend, um richtige Monatsmittel zu erhalten, und gerade in diese Zeit fielen sehr bedeutende Anomalien. Der nächste Ort aber, wo zu derselben Zeit regelmässig beobachtet wurde, ist Barnaul, und ich gebe hier für diese Periode die mittleren Abweichungen der einzelnen Monate vom 30jährigen Mittel für Barnaul. R

Jän.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
— 1·7°	—1·8°	—1·0°	—0·4°	—0·2°	—1·1°	+ 0·1	+0·1	+0·5°	+0·3°	—0·4°	+0·08

Die Entfernung zwischen den beiden Orten ist zu gross, dass die Abweichungen stimmen sollten. In einigen Monaten ist die Aehnlichkeit gross, z. B. Februar und November [1]). Die Temperaturen des Sommerhalbjahres (April - September) sind ent-

[1]) Die nächste Station bei Kuldscha ist Semipalatinsk, gleichzeitige Beobachtungen daselbst existiren jedoch nur für die Jahre 1856 und 1860, dann October — December 1854. Die Temperatur-Differenzen beider Stationen sind Kuldscha (44° N. B.) — Semipalatinsk C. 50·8° N. B.) R.

schieden zu hoch in den beiden letzten Jahren, wahrscheinlich war das Thermometer nicht genug vor Insolation geschützt.

Das Klima von Kuldscha erscheint im höchsten Grade continental, und in dem oben citirten Artikel wird über die furchtbaren Extreme der Wärme und Kälte geklagt, es scheint aber doch, dass die Berge im Norden einigen Schutz gewähren, sonst wären die Wintertemperaturen noch niedriger. Ueber die Wind- und Regenverhältnisse ist nichts gesagt, es wird im allgemeinen über Dürre geklagt, aber dabei ist doch eine verschiedene Vertheilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten möglich. Das Gefrieren und Aufgehen des Ili-Flusses bei Kuldscha erfolgte an folgenden Tagen (neuer Styl):

1852—1853:		29. März
1853—1854:	18. December	29. „
1854—1855:	28. Jänner	—
1855—1856:	—	16. März
1856—1857:	15. Jänner	27. „
1857—1858:	18. December	7. April
1860—1861:	20. December	25. März
1861—1862:	—	28. „
Mittel	31. December	27. März, gefroren 86 Tage.

A. v. Wojeikoff.

(Ueber das Wetterleuchten.) Die Frage, ob das Wetterleuchten stets nur der Reflex eines entfernten, unter dem Horizonte stehenden, oder durch Berge verdeckten Gewitters sei, oder ob es eine, die Gewitter (meist) begleitende, durch sie bedingte Erscheinung sei, und ob es ein Wetterleuchten auch ohne eigentliches Gewitter geben könne, hat auch mich seit Jahren lebhaft beschäftiget; ich erlaube mir daher, nachstehende Beobachtungen zu Ihrer Kenntniss zu bringen.

Einen Theil der Ferien 1868 brachte ich in Stuhlweissenburg zu. Am Abende des 27. September sahen ich und mein Begleiter auf dem Heimwege von den Weingärten, die etwa eine Stunde weit von der Stadt in NNW liegen, im Westen ein grossartiges Gewitter sich entwickeln. Der ganze westliche Theil des Horizontes war mit dichten schwarzen Wolken bedeckt, die sich auch über das Zenith nach Osten, in die Gegend von

---

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
1856	4·2	8·9	12·6	8·6	4·5	3·5	4·1	7·1	7·5	4·8	6·8	6·0
1860	5·0	8·1	16·6	9·5	4·9	4·1	4·6	4·8	5·0	6·3	(4·9)	(10·1)
Mittel	4·6	8·5	14·6	9·0	4·7	3·8	4·3	5·9	6·2	5·5	5·8	8·1

berechnet man die Werthe dieser Differenzen nach Bessel's Formel so erhält man:

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
	5·6	9·0	12·7	10·4	4·5	2·5	5·1	6·2	5·1	5·6	7·1	6·4
Temp. von Kuldscha R.	−9·1	−3·5	4·0	12·5	15·1	18·2	22·9	21·8	14·9	7·4	0·5	−5·0

D. R.

Adony hin erstreckten. So oft nun im Centralpunkte des Gewitters, welches im WNW, vielleicht in der Gegend von Móor, lag und in gerader Linie sich von uns entfernte — ein recht lebhafter glänzender Blitz entwickelte; so sah man in dem nördlich und östlich vom Beobachtungspunkte befindlichen Gewölke das Wetterleuchten, jedoch nicht als Reflex an der unteren Fläche der gleichförmig grau aussehenden Wolkendecke, sondern innerhalb derselben, wodurch die tiefern theils aus Cumulus, theils aus zerrissenem unregelmässigen Stratus bestehenden Partien sich von der oberen Decke scharf abhoben. Diese meist mattrothen, in seltenen Fällen weisslichen Entladungen hatten aber durchaus nicht die scharfe Begrenzung der eigentlichen Blitze, waren vielmehr in der Fläche sehr ausgedehnte, ziemlich gleichförmige Lichtscheine; die weder mit den Blitzen noch unter sich gleichzeitig, sondern in bestimmten Intervallen auftraten.

Das Intervall zwischen Blitz und dem letzten Wetterleuchten gegen Ost betrug in manchen Fällen gegen 7 Chronometerschläge (2·8 Sec.) Eine ähnliche Erscheinung bemerkte man im Gewölke gegen SW, welche aber der grossen Entfernung wegen nicht mehr so scharf zu beobachten war. Ein Donner war nicht hörbar, obwohl einzelne Partien des Gewölkes uns sehr nahe, fast im Zenithe waren.

Eines andern Beispieles von Blitzen, eigenthümlicher Art, erinnere ich mich recht lebhaft, wenn es mir gleich nicht möglich ist, den Tag anzugeben.

Im Sommer 1865 wälzten sich zwischen 1 und 2 Uhr Mittags dichte, hellgraue Nebel aus NW gegen den Ofener Festungsberg zu. Diese Wolkenmassen waren so nieder, dass sie die Gebäude und Thürme der Festung einhüllten und unsichtbar machten. Ich erwartete zuversichtlich den Ausbruch eines tüchtigen Sturmes mit Hagel, um so mehr, als schon von ferneher ein eigenthümliches Murren hörbar war. Der Erfolg war jedoch ein ganz anderer. Zahlreiche Blitze, die ein röthliches Licht verbreiteten, waren in dem Gewölke zu beobachten; so wenig jedoch diese aus scharfen markirten Linien bestanden ebensowenig hörte man einen eigentlichen Donnerschlag, wie es bei der grossen Nähe des Gewölkes, welches in vertikaler Richtung kaum 100 Fuss über dem Beobachter stand, zu erwarten war. Man hörte vielmehr ein ununterbrochenes Rollen von wechselnder Stärke. Die ganze Erscheinung verlief in der-

selben Weise; das Gewölk zog unter lebhafter Bewegung nach Süd und war nur von einem geringen Niederschlage begleitet. Die ganze Erscheinung dauerte etwa 40 Minuten.

Dr. Guido Schenzl.

(*Klima von Calcutta. Regenmenge in Bengalen.*) Wir theilen im nachfolgenden nach dem meteorologischen Jahresberichte pro 1868 für Bengalen von Blanford vieljährige Mittelwerthe der wichtigsten meteorologischen Elemente nach stündlichen Aufzeichnungen zu Calcutta mit. Es schien uns ferner von Interesse, die Differenzen der wahren Mittel von jenen Werthen, wie sie aus den üblichsten Stunden-Combinationen gewonnen werden, ebenfalls wiederzugeben — freilich sind es blos die Unterschiede eines Jahres (1868), aber für Orte in der Tropenzone schwanken diese Werthe wohl nur wenig von einem Jahr zum andern.

Was vorerst den Luftdruck betrifft, so entspricht das Mittel aus den in Bengalen üblichen Beobachtungsstunden 4^h und 10^h Morgens, 4^h und 10^h Abends mit grosser Genauigkeit dem wahren 24stündigen Mittel, auch das Mittel aus 10^h Morgens und 4^h Abends entfernt sich wenig vom wahren Mittel. Die Correctionen einiger der wichtigsten Stunden-Combinationen auf wahre Temperatur-Mittel für Calcutta haben wir vollständig wiedergegeben, für andere Stationen mit einer bedeutenderen täglichen Temperaturschwankung würden selbe natürlich etwas anders ausfallen; und in der That findet unser Gewährsmann, dass die Schlagintweit'sche Combination $\frac{\text{Min.} + \text{4h Ab.}}{2}$ für Hazareebaugh einen 0·55° C. zu niedrigen Mittelwerth liefert. Die relative Feuchtigkeit wurde nach Glaisher's Tabellen berechnet, und die Resultate mit jenen Werthen, wie sie August's Tafeln liefern, verglichen, es stellt sich kein erheblicher Unterschied heraus. Das vierstündige Mittel entsprach (wenigstens 1868) völlig genau dem wahren Mittel.

Klima von Calcutta 22° 33' N., 88° 21' O., 18' engl. Seehöhe.
16jähr. Mittel (1853—68) stündl. Aufzeichnungen.

	Luftdruck 700 Mm. + (16 J.)	Tägl. Osc.[1]) (1868) Mm.	Temp. Mittel (16 J.)	° Cels. tägl. Oscill.[1]) (1868)	Feuchtigkeit Mittel (16 J.)	Regen Mm. (16 J.)	24 stündiges Temp.-Mittel minus der Combination. Grade Celsius (1868): 4h 10h 16h 22h	$\frac{\text{Max.}+\text{Min.}}{2}$	$\frac{\text{Min.}+16\text{h}}{2}$
December	62·7	3·4	19·9	8·6	72	2·5	— 0·17	— 0·33	+ 0·05
Jänner .	62·6	3·6	19·8	8·7	71	10·4	— 0·17	— 0·28	0·00
Februar .	60·7	3·6	22·7	8·4	68	19·3	— 0·28	— 0·39	— 0·22
März . .	58·4	3·7	26·9	10·5	67	28·7	— 0·28	— 0·55	— 0·39
April . .	55·8	3·8	29·2	9·1	69	54·1	— 0·22	— 0·50	0·00
Mai . . .	53·2	3·9	30·0	8·6	73	146·8	— 0·17	— 0·50	+ 0·05
Juni . .	50·4	2·8	29·4	4·5	81	321·0	— 0·11	— 0·11	+ 0·28
Juli . . .	50·2	2·7	28·6	4·3	85	335·0	— 0·11	— 0·33	+ 0·05
August .	51·6	2·8	28·3	4·3	86	373·4	— 0·11	— 0·22	+ 0·11
September	52·7	3·2	28·4	4·7	85	277·9	— 0·05	— 0·39	+ 0·17
October	57·8	3·0	27·4	6·0	78	138·7	— 0·11	— 0·28	+ 0·05
November	61·1	3·3	23·7	7·9	73	27·7	— 0·11	— 0·33	+ 0·05
Jahr . .	756·4	3·3	26·2	7·1	76	1735·5	— 0·16	— 0·35	+ 0·02

[1]) Mittl. tägl. Maximum — Minimum.

Der Bericht enthält auch die Monatmittel des Regenfalls zu Calcutta für die einzelnen Jahre der Reihe 1853—68. Daraus heben wir hervor, wie oft innerhalb dieser Periode ein Monat völlig regenlos war.

Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jänner	Febr.	März	April	Mai
0	0	0	1	1	11	13	6	5	4	0	0

Die grösste Regenmenge fiel im Jahre 1868, 91·49 Zoll engl. = 2298 Mm., die kleinste 1853 52·08 Zoll = 1323 Mm. Das Jahr 1868 hatte auch die grösste Monatsumme aufzuweisen, 26·61 Zoll, und zwar im Juni.

Von den Regenverhältnissen des Jahres 1868 in Bengalen überhaupt wollen wir noch anführen, dass die Jahresmenge zu Darjeeling 135·34 Zoll betrug und die der besonders wohl befeuchteten Stationen im Osten waren: Akyab 189·6 Zoll, Cachar 112·0 und Chittagong 154·05 Zoll; zu Cherrapoonjee fielen von Juni bis inclusive Sept. (4 Monate mit 63 Regentagen) 473·7 Zoll = 12·03 Meter, in den andern Regen-Monaten wurde leider nicht gemessen. Als mehrjährige Mittelwerthe führt unser Berichterstatter an:

	Madras	Calcutta	Dacca	Berhampore	Darjeeling	Benares	Roorkee
Zahl der Jahre	32	32	10	9	5	8	7
Regenmenge in engl. Zolle	48·90	66·96	71·14	51·81	125·63	36·23	35·49

(*Meteorologisches Comité der kais. russ. geographischen Gesellschaft.*) Herr A. v. Wojeikoff schreibt uns aus Moskau, dass in den Sitzungen der kais. russ. geographischen Gesellschaft vom 4. und 5. Febr. d. J. beschlossen wurde, ein meteorologisches Comité zu constituiren, dessen Aufgabe ungefähr mit der der anderwärts bestehenden meteorologischen Gesellschaften überkommen würde: Förderung der Wissenschaft überhaupt, Einrichtung von Stationen, und mit der Zeit Gründung eines selbstständigen Organs. Bei den grossartigen Verbindungen und den Hilfsmitteln der Petersburger geograph. Gesellschaft muss diese Nachricht mit grosser Befriedigung aufgenommen werden. Denn an Interesse für meteorol. Beobachtungen scheint es in Russland keineswegs zu fehlen; hat doch Akademiker Wild, Director des physikalischen Central-Observatoriums, mehr als hundert Anerbieten von Beobachtern bekommen, welche nur der Ueberlassung von Instrumenten entgegensehen, um ihre Thätigkeit zu beginnen. Diese Anerbieten mussten einstweilen abgelehnt werden, weil die Dotation des Central-Observatoriums diesen Auslagen nicht gewachsen wäre. Die Meteorologie hat

seit langem schon in Russland eine sorgfältige Pflege gefunden, was stets anerkannt werden muss; bei der ungeheueren Ausdehnung dieses Reiches und bei dem Umstande, dass Russland so zu sagen den Schlüssel für einige der wichtigsten meteorologischen Probleme in den Händen hat, ist die Aufgabe aber eine so grossartige, dass nur durch Zusammenwirken zahlreicher, mit reichen Hilfsmitteln ausgerüsteter Kräfte die wünschenswerthe baldige Lösung derselben erwartet werden kann.

(*Meteorologisches Institut zu Gothenburg.*) Herr Dr. Hildebrandson schreibt uns aus Upsala vom 23. Februar: Unsere Pläne zur Errichtung eines schwedischen meteorologischen Institutes scheinen sich auf eine Weise zu verwirklichen, die nicht zu vermuthen war. Ein grosser Bankier, Rehnström, zu Gothenburg, ist verstorben, und hat der Stadt ein grosses Kapital testamentirt. Die Zinsen sollen alle sieben Jahre angewandt werden und belaufen sich jedesmal ungefähr zu 500.000 Florinen. Die Anwendung liegt in den Händen der „Stadsfullmahtiga“ (einer Art Communalrath). Dieses Jahr soll die erste Verwendung stattfinden. Prof. Svanberg schrieb sogleich nach Gothenburg und machte den Vorschlag, einen Theil wissenschaftlichen Zwecken zu opfern. Besonders betonte er die Vortheile, welche einer grossen Seestadt durch eine astronomische und eine meteorologische Anstalt erwachsen würden. Dazu kam, dass der fürchterliche Sturm vom 17. October 1869 eine ungeheuere Zahl von Schiffbrüchen an den schwedischen Küsten verursachte, und diess veranlasste den nautischen Verein zu Gothenburg zu petitioniren, dass ein Sturmwarnungssystem nach französisch-englischem Vorbilde zu Gothenburg errichtet würde. Jetzt ist wirklich von einem der angesehensten Männer der Stadt, Dr. Philipson, im Communalrathe die Motion eingebracht worden, man solle einen Theil des Dotationfondes dazu verwenden, ein meteorologisches Institut nach dem Vorbilde des Institutes zu Christiania einzurichten. Die wissenschaftliche Societät zu Gothenburg soll sich eben über die Frage äussern, und es scheint ganz sicher, dass die Motion gelingen wird. Mein Reisebericht circulirt unter den Stadsfullmahtiga, und ich bin eben beschäftigt, den Sturm vom 17. October näher zu studiren und zu zeigen, dass es unschwer gewesen wäre, seine Ankunft 24 Stunden vorher vorauszusagen.

(*Meteorologische Station an der k. k. Marine-Sternwarte zu Pola*). An der k. k. Marine-Sternwarte zu Pola, an welcher sich ein Thermometrograph von Pfeiffer [1]) durch mehrere Jahre in Thätigkeit befand, ist ein neuer Thermograph, von eben demselben herrührend, aufgestellt worden, bei welchem Thermographen die ungleiche Ausdehnung von Zink- und Eisenröhren die Bewegung des Schreibstiftes bewirkt[2]). Ein Anemometer von Hauck zur Registrirung der Windrichtung, sowie ein Regen-Autograph (nach Kreil, auf dem Princip der Wage beruhend) ist seit December 1869, ein Kraft'scher Anemometer (Zähl-Apparat) zur Bestimmung der Windes-Geschwindigkeit seit einem Jahre etwa in Thätigkeit.

Zu dem seit mehreren Jahren aufgestellten registrirenden Fluthmesser ist nach Auflassung der meteorologischen Station zu Lissa ein zweiter Fluth-Autograph hinzu gekommen, welcher ausserhalb des Hafens, am Capo Compare, aufgestellt werden soll, um etwaige Differenzen zwischen der auswärtigen und inneren Fluthwelle zu constatiren.

(*Landwirthschaftliches Wochenblatt.*) Das vom k. k. Ackerbau-Ministerium herausgegebene landwirthschaftliche Wochenblatt enthält seit Beginn des heurigen Jahres meteorologische Uebersichten, die an der k. k. Centralanstalt für Meteorologie auf Grundlage der von den Beobachtern eingesendeten Daten zusammengestellt werden. Die Nr. 8 vom 25. Februar 1870 enthält einen Aufsatz über die Vertheilung der atmosphärischen Niederschläge in den Monaten November und December 1869, in welchen Monaten bekanntlich bedeutende Ueberschwemmungen durch die Theiss stattfanden. Dem Aufsatze sind zwei Regenkarten der öst.-ungarischen Monarchie für die Monate November und December beigegeben, ausserdem graphische Darstellungen des durchschnittlichen Niederschlages für 19 Stationen in Ungarn und speciell für Beregszasz (an der obern Theiss) im November und für Rosenau (im Gömörer Comitat) im December 1869.

Dieselbe Nummer enthält auch eine Uebersicht der meteorologischen Verhältnisse im Monate Jänner 1870, welche durch vier Temperatur-Curven (für Eger, Lemberg, Riva und Zombor), ferner durch zwei graphische Darstellungen durchschnittlichen

---

[1]) S. d. Zeitschrift II. Band, S. 567.

[2]) Zeitschrift für Meteorologie III. Band, S. 409.

Niederschlages in Böhmen und Mähren einerseits, in Ungarn andererseits illustrirt werden.

(*Erdbeben.*) Herr Professor Stahlberger in Fiume theilt uns Folgendes mit:

In letzter Zeit wurden wir wieder von Erderschütterungen heimgesucht.

Den 28. April 3^h 25^m früh erfolgten zwei Erdstösse, die durch eine Pause von 2 bis 3 Secunden von einander entfernt waren: ihre Intensität war kaum geringer, als jene des Erdbebens vom 1. März; das als Erdbebenmesser angebrachte Pendel gerieth in Schwingungen, deren Amplitude im Vergleiche zur Stärke der Erschütterung überraschend klein war — ein Umstand, der auf eine beinahe verticale Richtung der Erdstösse schliessen lässt. Beide Stösse wurden nur von wenigen Personen verspürt, da es des ersten bedurfte, um die Leute aus dem Schlafe zu wecken; der zweite wurde von allen vernommen, und die meisten erinnern sich, unmittelbar vor demselben wach geworden zu sein.

In der Folge wurden noch wiederholte Erzitterungen des Erdbodens bemerkt: so am 29. April Morgens $^1/_2 8^h$, dann an dem nämlichen Tage 2^h 28^m Nachmittags, ferner am 4. Mai $^1/_2 3^h$ Morgens. Die letzten zwei waren recht deutlich bemerkbar, aber zu schwach, um das erwähnte Pendel in Schwingung zu versetzen.

Literaturbericht.

Balfour Stewart: An account of certain experiments on Aneroid Barometers. Balfour Stewart hat im Jahre 1868 am Observatorium zu Kew Versuche mit Aneroid-Barometern unter verschiedenem Luftdrucke angestellt, über welche er in den Proceedings der R. Society vom J. 1868 Mittheilung macht.

Die Einflüsse, welche sich bei einem Aneroid-Barometer geltend machen, sind folgende:

1. Die Zeit (Aenderung der constanten Correction mit der Zeit),
2. Die Temperatur.
3. Die Aenderungen des Druckes,

Was den Einfluss der Zeit anbelangt, so konnte B. Stewart nur das Resultat anführen, dass ein Aneroid, welches Capitän Henry Toynbee mehrere Jahre auf seinen Reisen beobachtete, im Juli 1860 eine Correction von + 0·025 engl.

Zollen (0·64 Mm.), im September 1862 + 0·012″ (0·30^{mm}), im März 1864 + 0·020″ (0·51^{mm}) hatte, sich als sehr constant erwies.

In Beziehung auf den Einfluss der Temperatur sind die von englischen Mechanikern gelieferten besseren Aneroide in der Regel compensirt [1]). B. Stewart findet die Resultate bei 6 untersuchten Aneroiden im Ganzen sehr befriedigend [2]).

Um den Einfluss der Aenderungen des Druckes zu untersuchen, wurden 10 Aneroide der Reihe nach unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht und alle 10 Minuten Luft ausgepumpt, so das der Druck um 1 Zoll sich veränderte. Bei dem geringsten Drucke von 19 Zollen (533 Mm.) wurde das Aneroid 1½ Stunden unter dem Recipienten gelassen. Die Resultate sind im Detail angegeben. B. St. folgert aus denselben, dass ein gut construirtes Aneroid grösserer Gattung bis zu 24 Zoll (610 Mm.) herab sich nicht viel von der Wahrheit entferne, dass es aber unter dieser Grenze beträchtlich tiefer zeige, als ein Quecksilber-Barometer, dass Aneroide kleinerer Art (2 Zoll im Durchmesser) weniger Vertrauen verdienen, als grössere, und wahrscheinlich unter 26 Zoll (660 Mm.) keine verlässlichen Angaben mehr liefern. Die Vergleichung der Correctionen vor und nach dem tiefsten Stande des Druckes zeigt ziemlich bedeutende Differenzen; bei 29 Zollen standen die Aneroide im Durchschnitte nach der grössten Luftverdünnung um 5·18 Mm. tiefer als zuvor, bei 28 Zollen um 5·92 Mm. u. s. f. Schliesst man daraus auf die Wirkungen wie sie der Analogie nach bei Besteigungen grösserer Höhen [3]) vorkommen dürften, so sind die Resultate keineswegs sehr befriedigender Natur. Die Ablesungen beim Herabsteigen werden durchwegs zu klein, die berechneten Höhen also zu gross ausfallen, wenn das Aneroid beim Aufsteigen als richtig angenommen wird.

Jelinek: Die Temperaturverhältnisse der Jahre 1848—1863 an den Stationen des österreichischen Beobachtungsnetzes durch fünftägige Mittel dargestellt. Wien, 1869.

Zur Untersuchung der unperiodischen Erscheinungen in der Temperaturvertheilung auf der Erdoberfläche ist es unum-

[1]) Die von Naudet in Paris verfertigten, haben Temperatur-Coëfficienten in der Regel zwischen — 0·10^{mm} und — 0·20^{mm} für 1° C.

[2]) Wir können diesem Ausspruche nicht ganz beistimmen, denn die grössten Differenzen bei den 6 untersuchten Aneroiden betragen: 1·02, 1·15, 0·89, 0·13, 0·25 und 0·76^{mm}.

[3]) 19 Zolle (533^{mm}) entsprechen einer Seehöhe von etwa 9000 Fuss.

gänglich nöthig, sich auf die Mittelwerthe kleinerer Zeiträume als es die Monate sind, stützen zu können. Monatmittel werden wohl überall publicirt; an die Drucklegung der einzelnen Tagesmittel, so wünschenswerth sie erscheinen muss, kann der grossen Kosten wegen nicht durchgängig gedacht werden. Hier treten also die fünftägigen Mittel zur Ergänzung ein. Für das österreichische Beobachtungsnetz werden dieselben von dem Jahre 1864 an regelmässig publicirt, die allgemeinere Benützung der älteren Beobachtugsreihen bis zum Jahre 1848, dem Jahre der Gründung des österr. Beobachtungsnetzes, wird durch das hier angezeigte Werk ermöglicht. Es enthält die Mittel der Pentaden für 87 Stationen in Oesterreich, und 4 ausländischen (Mailand, Venedig, Valona, München) für den 16jährigen Zeitraum 1848—63 von einem Territorium von 11.000 Quadratmeilen, und schliesst sich enge an an die gleichen Publicationen des norddeutschen Netzes durch Dove. In drei Abschnitten werden erstlich die Mittel der Pentaden für die einzelnen Jahrgänge, dann die Normalmittel derselben für die Periode 1848—63, und endlich die Abweichungen der einzelnen Jahrgänge von diesen Normalwerthen mitgetheilt. Vier besonders intensive Kälteperioden in den Monaten Jänner 1848, Jänner 1850, December 1855, Jänner 1858 werden eingehender untersucht und kartographisch durch Curven gleicher Temperatur-Abweichungen dargestellt.

Schoder: die Witterungsverhältnisse des Jahres 1867 in Württemberg. Mittlere Bewegung des Bodensees in der Periode 1853—1867.

Eine eingehende Besprechung des allgemeinen Witterungscharakters des Jahres 1867 in Württemberg gründet sich auf die sorgfältig zusammengestellten Tabellen der Beobachtungs-Resultate von 20 Stationen (S. 28—55). Dann folgen die phänologischen Beobachtungen, und den Schluss bildet eine Abhandlung von Prof. Dr. Schoder: Die mittlere Bewegung des Bodensees zu Friedrichshafen. Wir entnehmen dieser letzteren vorerst die erfreuliche Mittheilung, dass zu Ende des Jahres 1868 sich ein Verein zur Erforschung der Witterungsverhältnisse der Ufer des Bodensees gebildet hat, welcher auch Untersuchungen über die Bewegung des Bodensees in den Bereich seiner Thätigkeit gezogen hat. Schon sind 10 Pegelstationen errichtet. Hr. Prof. Schoder hat dadurch die Anregung empfangen, die 15 Jahrgänge umfassenden Pegelbeobachtungen zu Friedrichshafen zu bearbeiten.

Wir können uns nicht versagen einige der interessantesten Resultate mitzutheilen.

Die Mittelstände der einzelnen Monate sind ausgedrückt in Württembergischen Fussmasse (1=127 Par. Lin.)

Dec.	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
1·49	0·99	0·97	1·06	2·20	3·75	5·80	6·23	5·28	4·37	3·27	2·16

Den tiefsten Stand erreicht der Bodenseespiegel am Schlusse des Februars (Pentade 25—1 = 0·84), von da steigt der See anfangs langsam, vom April an rascher und erreicht seine grösste Höhe zu Anfang Juli (Pentade 5—9=6·46) um die Zeit des Wärmemaximums, ist also bedingt durch die Schnee- und Gletscherschmelze im Gebirge. Das Sinken erfolgt langsamer als das Steigen in der ersten Hälfte des Jahres. Die Oberfläche des Sees steht über dem Jahresmittel 168 Tage, unter demselben 197. Die Abweichung von den Monatsmitteln ist am kleinsten im Winter (Min., März mittl. Abw. 0·48) am grössten im Sommer (Max. Juli mittl. Abw. 1·42). Es ist bemerkenswerth, dass die höchsten Wasserstände sich beträchtlich mehr vom Jahresmittel entfernen, als die tiefsten Stände. Die grösste Höhe in der Periode 1855—1867 erreichte der See am 20. Juni 1855 mit einem Pegelstande von 10·45 Fuss, 7·3 Fuss über dem Mittel, den niedrigsten Stand am 20. Februar 1858 mit — 0·9 Fuss, 4·3′ unter dem mittleren Stande. Nimmt man die Mittel der höchsten und tiefsten Stände, so erhält man als mittleres Maximum des Jahres 7·34′ d. i. 4·19′ über dem Jahresmittel, und als mittleres Minimum 0·30′ d. i. nur 2·85 Fuss unter dem Jahresmittel. Die mittlere jährliche Schwankung ist demnach 7·04 Fuss. Das grösste Jahresmittel erreichte 1855 4·95 Fuss 1·80 über dem 15jährigen Mittel, am tiefsten stand der Seespiegel 1857 mit 2·12′ oder 1·03 unter dem Mittel.

Franc. de Bosis: Meteorologia Anconitana dal 1. Dec. 1863 al 30. Nov. 1868. Ancona 1869. Man findet in dieser Schrift eine sorgfältige Zusammenstellung fünfjähriger Beobachtungen zu Ancona nach allen Richtungen hin discutirt. Fünfjährige Mittel reichen für die wenigsten Elemente hin, die jährliche Periode mit einiger Verlässlichkeit darzustellen; wir sehen daher hier von einer ausführlichen Mittheilung derselben ab und beschränken uns auf die Hydrometeore und Winde.

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
Relative Feuchtigkeit (5 Jahre) Procent											
78·1	75·7	73·4	74·1	67·5	63·6	60·7	57·0	61·0	66·0	72·7	76·8

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
Bewölkung 30 Jahre.											
6·2	5·8	5·0	7·6	6·6	6·6	4·8	3·7	5·0	5·7	7·0	8·2
Regenwahrscheinlichkeit 30 J.											
0·20	0·19*	0·18	0·25	0·22	0·21	0·16	0·12*	0·16	0·19	0·23	0·27

Häufigkeit der 8 Hauptwindrichtungen in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Winter	6·3	8·4	5·0	15·0	5·5	7·6	25·0	27·2
Frühling	7·6	8·2	12·8	25·2	8·2	6·7	10·9	20·3
Sommer	8·9	10·3	11·6	21·5	4·2	7·3	11·2	25·1
Herbst	6·5	10·5	8·2	24·6	6·4	9·9	12·5	21·4
Jahr	7·3	9·3	9·4	21·6	6·1	7·9	14·9	23·5

Also auch noch an den westlichen Küsten des Mittelmeeres scheint die auffallende Häufigkeit der Südostwinde zu bestehen, wie es von der dalmatinischen Küste länger bekannt ist, und durch die Richtung der Längenachse des adriatischen Meeres und seine östlichen Steilufer erklärt wird.

J. Glaisher. On the Temperature and Humidity of the Air at the Heights of 22 feet and 50 feet above the Ground, in comparison with the Temperature and Humidity of the Air at the Height of 4 feet. Proceedings of the Meteorological Society. Vol. V. H. 46. London 1870.

Die Frage über die Zunahme der Temperatur in den untersten Luftschichten mit der Höhe über dem Boden, welche von Dr. Prestel in Emden zuerst angeregt und welche man auch in diesen Blättern bereits zu beantworten versucht hat[1]) ist durch die soeben angezeigte Arbeit des Herrn Glaisher der völligen Lösung näher gebracht. Es kann kaum einem Zweifel mehr unterliegen, dass die fragliche Temperatur-Zunahme nicht weiter als ein allgemein giltiges Gesetz angesehen werden darf und dass es sich vielmehr nur um ein locales Phänomen handeln kann.

Glaisher's Beobachtungen, welche freilich nur vom 26. Juni bis 6. August 1868 aber stündlich von 7^h Morgens Tags über bis um Mitternacht, obgleich mit vielen Lücken angestellt worden sind, zeigen wenigstens in dem beigeschlossenen Diagram ganz deutlich, dass die 24stündigen Tagesmittel der Lufttemperatur in den verschiedenen Höhen übereinstimmen, obgleich, wie aus folgender kleiner Tabelle hervorgeht, eine völlige Umkehrung der Verhältnisse im Laufe des Tages stattfinden kann.

---

[1]) Zeitschrift I. Bd. S. 107, 276, 326, II. Bd. S. 211.

Mittlere Temperatur. (Fahrenheit).

	4'	22'	50'
9h Morgens	71·0°	69·5°	69·1°
10 „	73·7	71·9	71·0
11 „	75·8	74·2	72·6
Mittags	77·4	75·5	73·5
1 Abends	78·5	76·8	74·9
2 „	79·2**	77·8**	75·7**
3 „	78·7	77·0	75·5
6 „	72·0	72·4	72·4
9 „	64·5	65·1	65·8
10 „	61·9	63·9	65·3
11 „	60·3	61·5	63·0
Mitternacht	59·6*	61·2*	62·9*

Zur Zeit des täglichen Maximums nimmt die Lufttemperatur ganz entschieden mit der Höhe ab, um 6h Abends sehen wir bereits die völlige Ausgleichung in allen Schichten, welcher wieder etwa zur Zeit des täglichen Minimums die Zunahme der Temperatur mit der Höhe folgen dürfte. **Fritsch.**

Blanford: *Report of the Meteorological Reporter to the Government of Bengal, for the year 1868—69 with a meteorological Abstract for the year 1868.* Calcutta 1869.

Dieser sehr sorgfältig zusammengestellte Jahresbericht zerfällt in zwei Abschnitte. Der erste Theil macht uns vertraut mit der Organisation des meteorologischen Dienstes in Bengalen zu Land und zur See; Formulare der telegraphischen Witterungsberichte und der meteorologischen Monatsübersichten sind beigegeben. Der zweite Abschnitt enthält die Beobachtungsresultate des Jahres 1868, Monatmittel (auch für die einzelnen Beobachtungsstunden) des Luftdruckes, der Temperatur, der relativen Feuchtigkeit, dann die Monatsummen des Regenfalls und die Zahl der Regentage an 57 Stationen, von denen freilich nicht alle regelmässig beobachtet haben. Den Schluss macht eine Zusammenstellung der Häufigkeit der verschiedenen Windrichtungen (meist für 32 Compasstriche) an 16 Stationen.

Eine sehr verdienstliche Beigabe dieses Jahresberichtes ist die Beschreibung der Lage von 17 Stationen, und die Darlegung der Differenzen zwischen den wahren 24stündigen Mittelwerthen für Barometer, Temperatur und Feuchtigkeit, und den Mittelwerthen einiger Stunden Combinationen zu Calcutta im Jahre 1868.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 1. Juni 1870. Nr. 11.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von Wilhelm Braumüller in Wien.

Bahn der mit dem Golfstrome von Südwest nach Nordost über dem nordatlantischen Oceane längs der Küsten von Nordwest-Europa fortschreitenden Sturmfelder.

Von **Dr. M. A. F. Prestel.**

Die Mitte der aus niedern Breiten des nordatlantischen Oceans mit dem Golfstrome herkommenden, in der Richtung von SW nach NO fortschreitenden Sturmwirbel geht der Mehrzahl nach über den, zwischen Schottland und Island liegenden Theil des atlantischen Oceans hinweg. Die grosse Anzahl, in welcher diese Stürme im Winterhalbjahre im nordatlantischen Ocean, nördlich von den Bermudas und den Azoren vorkommen, veranschaulichen — the twelve „spotted" plates — (Gales in the Atlantic) in Maury's Sailing Directions, 8 Edit. Vol. I. Viele derselben nehmen indess schon im Breiten-Parallel der Azoren eine mehr östliche Richtung an und setzen ihre Bahn, entweder längs des Mittelmeeres fort, oder sie gehen nördlich von der iberischen Halbinsel durch den Golf von Biscaya über Nordfrankreich und Norddeutschland, oder über den Canal und den Süden Englands weg. In letzterem Falle nehmen sie nicht selten vom Ostende des Canals, in der Länge von Texel, eine mehr nördliche Richtung an und gehen die Nordsee hinauf. Das Centrum der meisten dieser Sturmwirbel geht aber über den

atlantischen Ocean selbst, längs der Westküste von Irland und Schottland nach der Küste Norwegens hinauf. Die Bahn der Mitte dieser letzteren Stürme schneidet den, von der Nordsee nach Island gezogen gedachten Bogen eines grössten Kreises. Unter 100 von diesen Sturmwirbeln, deren Sturmfelder eine solche Erstreckung haben, dass sie noch über die Nordseeküste hinweggreifen, so dass sich der Sturm auch hier geltend macht, kreuzen mit ihrem Centrum den bezeichneten Bogen des grössten Kreises: zwischen Island und den Färoer 15, in der Nähe der Färoer 19, in der Nähe der Schottlands- und Orkney-Inseln 24. Ueber England und die Nordsee gehen mit ihrem Centrum weg: 23; gleich nördlich von den ostfriesischen Inseln 11; über die ostfriesische Küste selbst 7 und weiter südlich über die norddeutsche Niederung 1.

Um die Zeit des Wintersolstitiums, im December und Januar, ist der mittlere, auf den Seespiegel reducirte Barometerstand an den verschiedenen Stellen des oben bezeichneten Bogens des grössten Kreises[1])

für Island . . .	331,0 Par. L.	über den ostfriesischen Inseln	335.6 Par. L.
„ den Färoer .	332,2 „ „	„ der „ Küste	336,7 „ „
„ die Orkneys-Ins.	333,3 „ „	„ „ norddeut. Niederung	337,8 „ „
über der Nordsee .'	334,4 . „		

In diesen Zahlen stellt sich annähernd das Profil des Querschnittes des Bettes im Luftmeere für die sämmtlichen, über den nordatlantischen Ocean weg, längs der Küsten Nordwest-Europas, von Südwest nach Nordost fortschreitenden Sturmfelder heraus.

Die vorliegende Abnahme der Barometerstände in nördlicher Richtung, aus welcher wir folgern, dass die Stürme über dem nordatlantischen Ocean in einem Bette fortschreiten, welches sich in der Richtung von Südwest nach Nordost forterstreckt, lässt sich auch erklären, wenn man mit Maury annimmt, dass die von ihm sogenannten Calmen des Krebses ununterbrochen wie ein Gürtel um die Erde herumgehen und dass auf der Polseite derselben der Barometerstand von allen Punkten aus bis zum Pole stetig abnimmt. Wenn dieses aber der Fall wäre, so müssten die Barometerstände in der von Emden geradewegs nach Norden gezogenen Richtung rascher abnehmen, als in der Richtung nach Nordwest hin. Nach den Beobachtungen nehmen aber die Barometerstände nach Nordwest hin viel rascher

[1]) Buchan, the mean pressure of the Atmosphere etc. P. II.

ab, als in der direct nach Norden führenden Richtung. Die Höhe der Barometerstände vermindert sich von der Nordseeküste aus in der Richtung des Meridians nach Norden hin in geringerem Verhältniss, als in nordwestlicher Richtung, weil der Winkel, unter welchem jene Projections-Ebene die Achse des Bettes der Stürme schneidet, viel kleiner ist. Der, besonders in Beziehung auf die Winde und Stürme, mit ausserordentlicher Umsicht bearbeitete, überaus reiche Inhalt des vierten Jahrganges des „Norsk meteorologisk Aarborg for. 1868", setzt uns in den Stand, auch das Profil des Sturmbettes in der angegebenen Richtung näher angeben zu können. Die mittleren, aufs Niveau des Meeres reducirten Barometerstände im December sind für

Christiansund	333·9 Par. L.	Skudesnaes	335·8 Par. L.
Aalesund	334·6 „ „	Sandösund .	336·1 „ „
Bergen . .	335·0 „ „	Mandal . .	336·2 „ „

Auch für die Temperatur-Differenzen, welche sich umgekehrt wie die der Barometerstände verändern, stellt sich in der Richtung nach Nordwest ein grösserer Unterschied heraus, als nach Nord hin. Die mittlere Temperatur des Decembers ist für Mandal + 1·34°, für Skudesnaes + 3·06°, für Bressay + 4·9°, für Reikiawiek + 1·4°. Andrerseits: für Mandal + 1·34°, für Skudesnaes 3·06°, für Aalesund 3·24, für Christiansund 2·16°.[1])

Dass die oben in Procenten ausgedrückte Anzahl der Sturmfelder, deren Mitte der Bogen zwischen Island und den Faröer schneidet, sich geringer herausgestellt hat, als die mit ihrem Centrum über die Orkneys-Inseln weggehende, ist darin begründet, dass die Sturmfelder vieler dieser Stürme sich nicht bis zur Nordseeküste erstreckten und folglich auch nicht von mir in Rechnung gebracht werden konnten.

Die längs der Küsten von West- und Nordwest-Europa über den nordatlantischen Ocean, in der Richtung von Südwest nach Nordost fortschreitenden Stürme kommen mit dem Golfstrom aus der Tropengegend. Die Bahn eines dieser Stürme, welcher im August 1848 sich erhob, ist in den Sailing Directions 6th Ed. Plate X graphisch dargestellt. Dieser Sturm fing mehr als 1000 Meilen weit vom Golfstrome an, fuhr in gerader(?) Linie auf denselben zu und folgte ihm dann viele Tage lang. Im 10. Capitel des I. Bandes der 8. Ausgabe der Sailing Directions, wo vom Einflusse des Golfstromes auf die Klimate die

[1]) Meteorologiske Meddelelser of H. Mohn og C. de Seue.

Rede ist, sagt Maury: „Ich bin zwar vorläufig noch nicht so kühn, zu behaupten, dass der Golfstrom für den atlantischen Ocean wirklich „der König der Winde“ sei, der die Macht besitze, jedem sich dort erhebenden Lüftchen seine Bahn vorzuschreiben; aber jedenfalls hat man den Cours vieler Winde von der Stelle ihres Ursprungs direct bis zum Golfstrome verfolgt. Stürme, welche sich an der Küste Afrika's, selbst bis zu den Parallelen von 15° bis 10° Nr. Br. hinab erheben, haben, wie sich aus Untersuchungen der Beobachtungen ergeben hat, in gerader Richtung nach dem Golfstrome hingeweht; nachdem sie ihn erreicht, haben sie sich, wie man bestimmt weiss, gedreht, und haben, ihm folgend, nochmals das Meer passirt und so die Küsten Europa's erreicht.“ Ferner heisst es: „Was dürfte aber diese schrecklichen Stürme nach dem Golfstrome hinziehen? Diese Betrachtung Maury's über den Einfluss des Golfstromes auf die Stürme schliesst mit den Worten: „Was lässt aber diese Stürme dem Golfstrome zueilen und dann, wenn sie ihn erreicht haben, seiner Strömung folgen? Es ist die hohe Temperatur dieser Gewässer, sagen die Seeleute. Aber warum die Geister des Sturms auf diese Weise dem Einflusse hoher Temperatur gehorchen müssen, haben die Naturforscher bis jetzt noch nicht erklären können.“ Maury hat übersehen, dass der Einfluss des Golfstromes auf die Stürme nur secundär ist. Die Bahn der Stürme, nicht allein der westindischen Hurricans und anderer im Gebiete des Golfstromes, sondern auch des Drehsturmes im indischen Ocean und der Teifune im chinesischen Meere, ergibt sich höchst einfach als Folge des in meiner Abhandlung „das Gesetz der Winde“ Seite 14 aufgestellten und nachgewiesenen Gesetzes: Die Richtung, nach welcher sich in der oder um die Pleiobare die Luft bewegt, es sei als Wind oder als Sturm, stimmt auf der nördlichen Halbkugel überein mit der des Zeigers einer Uhr oder mit der scheinbaren täglichen Bewegung der Sonne. Einen Beobachter also, welcher sich in der Mitte einer Pleiobare befindet, wird die Luft von der Linken nach der Rechten umkreisen. Wenn man nun die Lage in's Auge fasst, welche die Pleiobare des Krebses im Monate August über den atlantischen Ocean hat, [1]) und den Verlauf der Isobare von 30,5″ Englisch verfolgt, so findet man,

[1]) Buchan, the mean Pressure of the Atmosphere.

dass diese mit der Bahn des Sturmes, von welchem eben die Rede gewesen, coincidirt und dass der Sturm in der Richtung von der Linken zur Rechten um die Pleiobare sich fortbewegte. Beiläufig mache ich hier noch auf den lehrreichen Umstand aufmerksam, dass die Sargasso-See genau unter der Pleiobare des Krebses liegt.

Der tägliche Gang der Witterungsverhältnisse in Tiflis.

Von **Dr. Berger.**

Die folgenden Tabellen stimmen in Zweck und Einrichtung mit den in Band IV. Nr. 19 von Nertchinsk gegebenen überein. Sie umfassen die fünf Jahre 1852, 53, 54, 55 u. 59. Die Windrichtungen sind wieder von den graden Stunden, ausserdem von Morgens 7^h, gegeben.

Die Calmen sind hier bei weitem weniger häufig als in Nertchinsk. Ihre Zahl beläuft sich auf nur 2382, d. i. auf nur 10 Procent aller Beobachtungen, während sie dort 59 Procent, also 6mal soviel beträgt.

Die Stelle der Calmen wird hier durch den Nordwest eingenommen: Seine Zahl beträgt 10,790, also 45 Procent der Beobachtungssumme. Ihm zunächst steht sein Gegenwind, Südost mit 4272 = 18 Procent. Nur Nord und Ost haben noch eine beträchtliche Anzahl; sie stehen den Calmen etwa gleich. Ihre Gegenwinde, Süd und West, betragen nur etwa je 3 Procent. Die Zahlen von Nordost und Südwest sind noch unbedeutender; sie betragen nur etwa 1 Procent.

Demnach stellen sich die Winde, nach ihrer Häufigkeit geordnet, so:

NW	SO	N, O, C	S, W	NO, SW
45	18	10	3	1 Procent.

Setzt man wieder, um das Verhältniss der von Abends 8 bis Morgens 6 zu den von Morgens 8 bis Abends 6^h (mit Ausschluss der Stunde 19) wehenden Winde besser übersehen zu können, die Zahl eines jeden „Nachtwindes" = 100; so beträgt die des gleichnamigen „Tagwindes":

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	C
54	50	75	200	415	151	136	89	68

Der Ost- und die nördlichen Winde kommen also ebenso wie die Calmen bei Tag seltener, der West- und die südlichen Winde dagegen häufiger vor als bei Nacht.

Es tritt sonach in Tiflis der Gegensatz zwischen Nacht und Tag, entsprechend der Fournet'schen Theorie, welche sich in Nertchinsk nicht bewährte, vollständig hervor.

Tafel I. Die tägliche Periode der Winde zu Tiflis.

Winter

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
0	24	2	48	73	4	2	22	233	43
2	17	3	42	81	18	4	17	224	45
4	27	4	56	73	25	1	17	189	59
6	33	2	71	73	14	1	8	187	62
8	21	5	69	65	9	2	6	210	64
10	32	7	65	53	5	3	9	213	64
12	30	6	60	53	3	4	15	225	55
14	34	7	63	52	0	5	11	228	51
16	26	7	62	48	3	6	16	229	54
18	29	3	64	42	2	4	13	233	61
(19)	33	4	57	45	2	2	12	238	58
20	24	6	55	47	2	1	12	249	55
22	21	2	52	52	0	2	23	244	55
Summe	351	58	764	757	87	37	181	2902	726
Nacht	171	35	383	313	22	24	70	1368	349
Tag	146	19	324	399	63	11	99	1326	319

Frühling

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
0	25	4	33	147	36	6	20	153	36
2	17	2	38	158	46	7	10	155	27
4	17	2	33	148	56	8	6	159	31
6	30	2	30	125	48	12	8	165	40
8	42	5	52	104	28	6	5	169	49
10	62	7	67	74	8	2	9	165	66
12	77	7	55	59	6	5	9	184	58
14	74	7	46	63	4	2	11	205	48
16	66	6	51	48	0	2	9	223	55
18	60	4	43	45	3	3	12	222	68
(19)	50	5	48	45	4	2	10	237	59
20	49	2	52	65	1	1	13	216	61
22	44	3	43	110	14	1	9	198	38
Summe	613	56	591	1191	254	57	131	2451	636
Nacht	381	36	314	393	49	20	55	1168	344
Tag	182	15	229	753	201	35	66	1046	233

Sommer

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
0	38	4	15	168	34	9	13	165	14
2	21	2	14	180	44	7	10	172	10
4	19	2	17	167	50	10	8	168	19
6	21	5	22	134	53	11	6	190	18
8	47	4	34	105	13	5	10	191	51
10	99	10	24	60	11	1	2	197	56
12	111	4	16	89	5	5	7	225	48
14	104	2	13	81	5	2	7	250	46
16	94	3	20	[illegible]	[illegible]			256	35

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
18	89	2	18	35	3	2	13	260	38
(19)	79	1	22	43	3	4	13	254	41
20	82	3	20	53	4	4	17	235	42
22	69	1	26	104	14	3	8	208	27
Summe	873	43	261	1154	242	67	124	2771	445
Nacht	544	25	125	305	40	19	49	1379	274
Tag	250	17	114	806	199	44	62	1138	130

Herbst

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
0	29	5	23	138	26	11	22	178	23
2	16	1	25	171	33	2	14	172	21
4	19	2	22	169	44	3	15	156	25
6	16	4	36	154	33	1	7	151	53
8	45	8	55	114	7	2	9	160	55
10	67	6	57	66	9	1	10	172	67
12	50	6	55	50	6	3	10	216	59
14	45	16	38	43	6	3	8	246	50
16	43	10	39	38	6	5	13	247	54
18	39	9	41	40	5	3	16	257	45
(19)	34	8	37	44	6	4	15	260	47
20	43	8	30	50	10	3	16	246	49
22	45	4	32	93	13	11	25	202	27
Summe	491	87	490	1170	204	52	180	2666	575
Nacht	289	55	285	351	39	17	66	1298	330
Tag	168	24	168	775	159	31	99	1108	198

Jahr

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
0	116	15	119	526	100	**28**	**77**	729	116
2	71*	8*	119*	**590**	141	20	51	723	103**
4	82	10	128	557	**175**	22	46	672*	134
6	100	13	159	486	148	25	29*	693	173
8	155	22	210	388	57	15	30	730	219
10	260	30	**213**	253	33	7*	30	747	**253**
12	**268**	23	186	201	20	17	41	850	220
14	257	**32**	160	189	15	12	37	929	195*
16	229	26	172	169	12*	17	48	955	198
18	217	18	166	162*	13	12	54	972	**212**
(19)	196	18	164	177	15	12	50	**989**	205
20	198	19	157	215	17	9	58	946	207
22	179	10	153	359	41	17	65	855	147
Summe	2328	244	2106	4272	787	213	616	10790	2382
Nacht	1386	151	1107	1362	150	80	240	5183	1297
Tag	746	75	835	2733	622	121	326	4618	880

Aber gerade wie in Nertchinsk sind hier wieder die Nacht-winde diejenigen, welche im Ganzen bei weitem zahlreiche[r] vertreten sind als die Tagwinde: N, NO, O, NW b[…]

sammen 65; SO, S, SW, W nur 25 Procent aller Beobachtungen. Nordwest und Südost sind die Hauptvertreter der beiden Gruppen.

Während die Minima der übrigen Nachtwinde und der Calmen alle auf 2^h fallen, fällt das des Nordwest auf 4^h des Nachmittags; und während die Maxima der ersteren auf oder in die Nähe von Mitternacht fallen, fällt das des letzteren sehr spät, auf 7^h Morgens. In den kälteren Jahreszeiten fallen beide Extremen dieses Windes noch später, in den wärmeren jedoch früher.

Das Maximum des Südost fällt zwar auf 2^h zwischen die der übrigen Tagwinde, welche auf 12 und 2^h liegen, aber sein Minimum fällt ebenfalls später als das aller andern Tagwinde: auf 6^h Morgens, eine Stunde früher als das Maximum des Nordwest.

Das Maximum behält die Stunde 2^h durch alle Jahreszeiten bei, während das Minimum im Sommer 2, im Herbst 4^h nach Mitternacht fällt.

Der Lage der Extreme dieser beiden Winde entspricht die Vertheilung auf die Tageszeiten. Die Stunden, in welchen Nordwest am zahlreichsten vertreten ist, sind nicht die von 8 bis 18, sondern die von Mitternacht bis 22^h. Aehnlich liegt die schwächste Vertretung des Südost von 10 bis 20^h. (Siehe die Zahlen in den beiden untersten Zeilen der Tabelle.) Bezeichnet man diese Perioden als „Nacht“, die bezüglich anderer als „Tag“, so kommen auf 100 Nachtwinde bei Nordwest nur 78, bei Südost aber 244 Tagwinde, während oben Nordwest durch die wesentlich grössere Zahl 89, Südost durch die kleinere 200 vertreten war.

Der Unterschied zwischen den Zahlen dieser Grenzstunden und denen der Nachbarstunden der andern Tageszeiten ist sehr gross. So beträgt derselbe bei Nordwest zwischen 10 und 12, ebenso wie zwischen 22 und 0^h über 100, welche Zahl er zwischen den übrigen Stunden nie erreicht. Dasselbe zeigt sich bei Südost zwischen 8 u. 10, 20 u. 22^h. Nur in der Nähe dieser Stunden werden diese Unterschiede noch einigermassen beträchtlich — Beweis, dass der Uebergang des herabfallenden in den aufsteigenden Wind rasch und in allen Jahren etwa um dieselbe Zeit stattfindet.

Wenn man bei Nord und Süd die Nachtzeit um 2 Stunden vorrückt, so wird zwar die Tageszahl des ersteren um etwas,

auf 49 Procent, herabgedrückt, die des letzteren steigert sich sogar wesentlich, auf 602; aber den schroffen Uebergang bemerkt man bei Nord nur am Abend, zwischen 8 und 10, statt zwischen 6 und 8, während am Morgen ein solcher nicht stattfindet; bei Süd bleibt der grosse Unterschied am Abend zwischen 6 und 8, während er am Morgen sich um zwei Stunden weiter hinausschiebt, zwischen 8 und 10^h fällt. Es erleiden ferner die Extreme dieser beiden Winde keine solche Verschiebung, wie die der beiden erst behandelten: das Maximum des Nord und das Minimum des Süd fallen sogar sehr früh, auf 12 und 14^h.

Eine Verschiebung der Tageszeiten bei Ost und West würde den Verhältnisszahlen nicht zum Vortheil gereichen; von einem schroffen Uebergang ist ebenfalls nichts zu bemerken. Die Extreme liegen auffallend nahe bei einander; bei Ost liegen sie auf 2 u. 10, bei West auf 0 u. 6^h Nachmittags.

Nordost und Südwest haben geringe Zahlen und unregelmässigen Verlauf, sind von geringer Bedeutung.

Wie mit der Zahl, verhält es sich auch mit der Bedeutung der Calmen. Während sie in Nertchinsk die Hauptrolle spielten und alle Verhältnisse beherrschten, überlassen sie hier diese Rolle mehr dem Nordwest und seinem Gegenwind, und werden von diesen beherrscht. Sie haben 2 Maxima und 2 Minima. Das erste Maximum fällt auf 10^h Abends, diejenige Zeit, in welcher die Tageswinde in die Nachtwinde übergehen; das zweite fällt auf die Zeit des Morgens, in welcher umgekehrt der Uebergang der Nacht- in die Tagwinde beginnt; es erhält sich in den drei Stunden 18, 19, 20.

Das erste Minimum fällt auf Nachmittags 2, wo die Tag-, das zweite auf Morgens 2^h, wo die Nachtwinde die Herrschaft erlangt haben.

Der Uebergang der Tag- in die Nachtwinde kennzeichnet sich auf interessante Weise auch in der Tabelle, in welcher nach Stunden und Monaten geordnet sind: 1. die Zahl der Donner (tonnerre) ohne Blitze, 2. die der Blitze (éclairs) ohne Donner, 3. die der mit Donner verbundenen Blitze.

Man sieht: Donner finden vorzugsweise nur statt während der Herrschaft der Tagwinde. Die Wetterleuchten kommen zu dieser Zeit fast gar nicht vor; sie begleiten den Uebergang der Tag- in die Nachtwinde; in dem Maass, als dieser Uebergang rascher wird, steigert sich ihre Zahl, erreicht ihr Maximum um

11^h, wo der Nordwest am raschesten zunimmt; von da nimmt sie wieder ab; und um 19^h, wo dieser Wind sein Maximum erreicht, erscheint auch das letzte Wetterleuchten.

Die von Donner gefolgten Blitze verhalten sich ähnlich, sind jedoch etwas weiter in die andern Tageszeiten hinein zerstreut.

Der Uebergang der Nacht- in die Tagwinde ist auf diese Weise nicht besonders gekennzeichnet.

Zieht man nun die Jahreszeiten in Bezug auf diese Erscheinungen in Betracht, so ergibt sich:

Die drei Wintermonate und der März haben auch keine einzige der drei Erscheinungen. Der November hat nur ein Wetterleuchten. Der April ist nur durch Wetterleuchten vertreten. Auch der October zeigt nur in der Rubrik der Wetterleuchten eine stärkere Vertretung.

Es sind also diese Erscheinungen ausschliesslich auf die wärmeren Monate beschränkt.

Die Wetterleuchten sind in viel grösserer Zahl vorhanden als Donner und Donner mit Blitz.

Bemerkenswerth dürfte noch sein, dass regelmässig der Juli ärmer an Gewittererscheinungen ist als die Nachbarmonate.

Die Vertheilung der Winde auf die Jahreszeiten ist nun folgende: Die Calmen sind wie in der Nacht, so auch im Winter am stärksten vertreten; sie nehmen von da nach dem Sommer hin ab, dann wieder zu. Am stärksten macht sich die Abnahme am Tage geltend.

Der Nordwest ist wie in der Nacht so im Winter am stärksten vertreten: im Sommer ist er zwar schwächer vertreten als im Winter; aber stärker als im Frühling und Herbst. Dieser Sommerüberschuss fällt zwar hauptsächlich der Nacht zu; doch übertrifft auch der Tag den der beiden benachbarten Jahreszeiten. Dies letztere gilt in noch etwas grösserem Maasse, wenn man die „Nacht" von Mitternacht bis 10^h Morgens rechnet.

Dem Nordwest entsprechend verhält sich sein Gegenwind, der Südost. Im Winter ist er am schwächsten vertreten. Die Zahl des Sommers übertrifft die des Winters bei weitem, ist aber etwas niedriger als die von Herbst und Frühling. Dies ist jedoch ganz auf Rechnung der Sommernacht zu stellen; die Zahl des Tages ist höher als in den benachbarten Jahreszeiten.

Der Nord, welcher sich in den Tageszeiten durchweg als herabfallender Wind verhält, hat seinen jährlichen Gang dem

eines aufsteigenden Windes gleich; er nimmt von der kältern nach der wärmern Jahreszeit zu; doch kommt diese Zunahme, wie im Sommer beim Nordwest, hauptsächlich auf Rechnung der Nacht.

Bei dem Süd ist der Sommer etwas weniger zahlreich vertreten als der Frühling. Der Sommertag jedoch kommt dem des Frühlings etwa gleich.

Der Ost, welcher sich in den Tageszeiten als herabfallender Wind verhält, nimmt dem entsprechend von der kältern nach der wärmern Jahreszeit hin ab. West nimmt, obwohl bei Tag stärker vertreten als bei Nacht, von der kältern nach der wärmern Jahreszeit hin ab, und zwar in der Nacht sowohl als im Tag.

Nordost verhält sich im Allgemeinen in den Tages- wie in den Jahreszeiten als ein herabfallender, Südwest als ein aufsteigender Wind.

Es findet sonach Uebereinstimmung zwischen dem Verhalten in den Tages- und dem in den Jahreszeiten statt:

1. bei den Calmen,
2. bei Ost und Nordost,
3. bei Süd und Südwest.

Die beiderlei Zeiten halten denselben Gang ein, mit Ausnahme des Sommers:

1. bei Nordwest, wo der Sommer den Frühling und Herbst übertrifft, statt unter sie herabzugehen;
2. bei Südost, wo das Umgekehrte stattfindet.

Tages- und Jahreszeiten halten entgegengesetzten Gang ein:

1. bei Nord,
2. bei West. —

Wie in Nertchinsk, so lässt sich auch hier in Tiflis der Zusammenhang zwischen den Windverhältnissen und der Umgebung der Station wieder erkennen. Nordwest liefert ohne Zweifel die Luftmassen, welche sich oberhalb derselben angesammelt haben; und daraus lässt sich wohl zum Theil das weite Vorschieben seines Maximums in den Morgen erklären. Aehnlich verhält es sich mit dem von dem untern Thal heraufsteigenden Südost, ferner noch mit herabfallendem Nord. Die übrigen Winde haben ihre Richtung, soweit sie von dem täglichen Gang der Sonne abhängig, wohl der nähern Umgebung zu danken. Während das Thal von Tiflis durch zwei weniger bedeutende Bodenerhebungen gebildet wird, liegt gegen NO ein mächtiger

Gebirgszug vor, dessen Einfluss auf den Eintritt der Sonnenstrahlen zu der Verspätung am Morgen in ähnlicher Weise beiträgt, wie die südwestliche Bodenerhebung den frühern Eintritt des Maximums von Ost und des Minimums von West bewirkt.

In der folgenden Tabelle sind nun die übrigen meteorologischen Elemente mit Nordwest und Südost zusammengestellt:

Man sieht, dass Minimum und Maximum des Drucks der trocknen Luft genau auf dieselben Stunden fallen, wie die gleichnamigen Extreme des Nordwest. (In Nertchinsk waren es die Calmen.)

Tafel II. Tägliche Periode der meteorologischen Elemente zu Tiflis.

	Luftdruck 570 +	Druck der trock. Luft 560 +	Dunstdruck	Feuchtigkeits Proc.	Temp. R.	NW	SO	Donner	Blitze	Donner u. Blitze
0	0·90	4·87	3·01	56	12·4	729	520	2	0	0
1	0·61	4·63	2·99	54	12·9	—	—	8	0	0
2	0·38	4·44	2·97	54	13·2	723	590	9	0	0
3	0·28	4·38	2·96	53*	13·1	675	—	19	0	2
4	0·25*	4·36*	2·96	55	12·7	672*	557	12	0	4
5	0·30	4·41	2·95	57	12·0	689	—	27	0	6
6	0·46	4·58	2·94*	60	11·2	693	486	14	5	5
7	0·71	4·80	2·95	64	10·4	—	—	7	16	6
8	0·93	5·04	2·95	67	9·9	730	388	8	53	8
9	1·11	5·20	2·96	69	9·3	—	—	3	76	16
10	1·18	5·29	2·94	71	8·8	747	253	0	108	19
11	1·22	5·36	2·93	73	8·5	—	—	0	117	17
12	1·22	5·37	2·93	74	8·2	850	201	0	89	16
13	1·22	5·39	2·92	76	7·9	—	—	0	64	12
14	1·21	5·42	2·90	76	7·7	929	189	0	45	7
15	1·20	5·43	2·89	78	7·4	—	—	1	25	11
16	1·19*	5·46	2·87	78	7·2	955	169	1	12	5
17	1·23	5·51	2·86*	80	7·0*	—	—	0	10	1
18	1·31	5·55	2·88	79	7·2	972	162*	2	3	2
19	1·39	5·56	2·92	77	7·7	989	177	1	1	2
20	1·45	5·52	2·97	73	8·5	946	215	0	0	1
21	1·48	5·46	3·01	69	9·6	—	—	0	0	0
22	1·40	5·35	3·03	64	10·7	855	359	3	0	0
23	1·19	4·93	3·04	60	11·7	—	—	0	0	1

Jährliche Vertheilung der Gewittererscheinungen.

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Summe
Donner	0	0	25	28	21	26	6	1	0	107
Blitze	0	17	123	148	102	124	79	30	1	624
Donner und Blitz	0	0	22	38	23	25	29	4	0	141

Die Extreme des Südost fallen mit denen der Temperatur und der Feuchtigkeit ganz oder nahe zusammen.

Der Dunstdruck hat ein Minimum zur Zeit des Minimums der Temperatur und des Südost, ein Maximum nicht zur Zeit des Temperatur-Maximums, sondern da, wo der rasche Uebergang des herabfallenden in den aufsteigenden Strom stattfindet, um 11^h Morgens. Ein zweites geringes Maximum findet am Abend 9^h statt, wo die rasche Abnahme des Südost eintritt.

Durch die Vereinigung des Drucks der trocknen Luft und desjenigen des Dunstes bilden sich im Druck der feuchten Luft wieder zwei Maxima und zwei Minima aus, die ersteren um Mitternacht und 9^h Morgens, die letzteren um 4^h Nachmittags und 4^h Morgens.

Kleinere Mittheilungen.

(*Ueber ein registrirendes Thermometer und Ombrometer.*) In N⁰ 6 des V. Jahrganges der meteorolog. Zeitschrift beschreibt Hr. Prof. v. Lamont verschiedene Vorrichtungen behufs der autographischen Aufzeichnung der Lufttemperatur und schliesst den Artikel mit dem Vorschlage ein langes, an einem Ende zugeschmolzenes, wiederholt manometerförmig gebogenes Glasrohr mit Quecksilber zu füllen und die Volumveränderung des Quecksilbers durch Anbringung irgend eines Schwimmers auf einen Hebel zu übertragen, der dann die statthabende Temperatur zu markiren hätte.

Im Anschluss an obigen Vorschlag und mit Bezug auf die Notiz der k. k. Marine-Akademie in Fiume in Betreff der Anschaffung von registrirenden meteorologischen Apparaten (Zeitschrift für Meteorologie N⁰ 8, V. Jahrgang, Seite 191) erlaube ich mir die Bemerkung, dass ich selbst seit September 1865 ein ganz ähnliches, auf demselben Principe beruhendes Thermographen-Instrument benütze, um damit am Barometerautographen die statthabende (Zimmer-) Temperatur zu registriren.

Vielleicht ist es von einigem Interesse, wenn ich hier die Construction meines Instrumentes näher beschreibe und meine Erfahrungen über dasselbe mittheile.

Der thermometrische Apparat besteht aus einem einseitig zugeschmolzenen Glasrohre von durchgängig $2\frac{1}{2}$ W.-Linien lichter Weite und 54″ Länge; dasselbe ist 6mal hin und her gebogen, jeder Schenkel hat 8″ Höhe und steht circa 1″ vom nächsten ab. Das Quecksilber erfüllt das ganze Rohr bis in die Mitte des letzten, sechsten und aufsteigenden Schenkels, der oben ganz offen ist. Das Quecksilber im Rohre wurde sorgfältig

ausgekocht, um es luftfrei zu erhalten, da die Angaben ei lufthaltigen Instrumentes auch vom Luftdrucke afficirt wer könnten. Am Quecksilber im offenen Schenkel befindet s ein eiserner Schwimmer, welcher mittelst eines feinen geg derten Kupferdrathes sehr nahe am Drehpunkte eines zwei migen Hebels so befestiget ist, dass eine, wenn auch sehr klein Bewegung des Schwimmers doch schon und zwar bedeuten vergrössert (1 : 15) am Ende des Hebelarmes merkbar wird; dem Sinken des Schwimmers entspricht ein Sinken des schrei benden Hebelendes und umgekehrt. Am Ende desselben be findet sich eine Hülse zur Aufnahme des schreibenden Stiftes, welcher seine Position alle 5 Minuten am fortrückenden Papiere, vom Uhrwerke angedrückt, markirt. Der Hebel trägt nun am anderen Arme ein so adjustirtes Gegengewicht, dass es so lange wirksam ist, als der Kupferdrath zwischen Schwimmer und Hebel noch nicht vollkommen ausgespannt ist; sinkt jedoch das Quecksilber unter dem Schwimmer, so zieht dieser sein Hebelende nieder und das Gegengewicht in die Höhe, bis er wieder am Quecksilber aufruht. (Selbstverständlich kömmt in der Wirklichkeit der Fall des Sinkens des Quecksilbers unter dem Schwimmer nicht in der Weise vor, dass eine Lücke entstünde, in welche der Schwimmer hinein fallen sollte.)

Die Grösse der Bewegung des Stiftes für eine Temperatur-Veränderung von 1° R. ergibt sich aus folgender Betrachtung: den Ausdehnungscoëfficienten des Quecksilbers für 1° R. gleich 0·00022523 gesetzt, erhält man bei der Länge des Quecksilberfadens von 50″ eine Verlängerung desselben um 0·011262″, welche, 15mal vergrössert, den Schreibstift um 0·16893″ = 2·03 W.-Linien für 1° R. hebt.

Da der von mir construirte Apparat dazu dienen sollte, die Temperatur am Barometer zu markiren, und an der Barometertafel (System Kreil) nicht der nöthige verticale Raum für die fortlaufende Aufzeichnung höherer und tieferer Temperaturen vorhanden ist, so musste ich den Drehpunkt des Hebels selbst verstellbar einrichten und von Zeit zu Zeit eine neue Einstellung desselben vornehmen, um den Schreibhebel immer so ziemlich horizontal zu erhalten.

Nach allen bis jetzt gemachten Erfahrungen bewährt sich diese autografische Methode rücksichtlich ihrer Empfindlichkeit und Genauigkeit vollkommen, da der Stift auch bei sehr geringfügiger Erwärmung der Zimmerluft schon sehr merkbare Erhö-

hungen in der Curve markirt; es genügt zum Beispiele im Winter das Eintreten und kurze Verweilen im ungeheizten Beobachtungslocale zum Behufe der Ablesung der meteorol. Instrumente, um am Thermographen ein deutliches Steigen des Stiftes zu bewirken, während das zwischen den Biegungen des Rohres hängende Thermometer noch keine Anzeigen macht, ein Umstand, der sogar als Controle für das Beobachtungspersonale zu verwerthen ist, da sich die Zeit, wann die regelmässigen Beobachtungen gemacht wurden, ganz ohne ihr Zuthun autographirt. Die Genauigkeit des Instrumentes erhellt am deutlichsten aus dem Umstande, dass die gleiche Höhe der Punkte am Papiere auch wirklich derselben Temperatur entspricht, was durch zahlreiche Vergleiche festgestellt wurde.

Auf den Umstand jedoch ist es nöthig aufmerksam zu machen, dass bei Anwendung eines Fadens statt des Kupferdrathes zur Verbindung des Schwimmers mit dem Hebel sich ein störender Einfluss der Luftfeuchtigkeit geltend macht, der die Aufzeichnungen bis zu $1\frac{1}{2}^0$ unrichtig ausfallen lässt, wenn während des Beobachtungsintervalles eine bedeutende Feuchtigkeitsänderung stattfand. Bei Anwendung eines feinen gegliederten Drathes ist jedoch keine Störung in dieser Hinsicht zu befürchten.

Zum Schlusse will ich noch erwähnen, dass die hier beschriebene Einrichtung es auch gestattet, das Instrument als Psychrometer zu construiren, wozu nur nöthig wäre, das Glasrohr mit einer leinenen Hülle zu umgeben, welche aus einer ober demselben liegenden Rinne mit Tropfvorrichtungen über jedem Schenkelpaare continuirlich feucht zu erhalten wäre. Ich hoffe noch im Laufe des heurigen Sommers ein derartiges autographisches Thermo- und Psychrometer aufstellen zu können und behalte mir daher vor, später nähere Mittheilungen über die Resultate zu machen.

Mit Rücksicht auf den in Alinea 4 der obenerwähnten Notiz der k. k. Marine-Akademie im Hefte Nr. 8, Jahrg. V. der Zeitschrift für Meteorologie, Seite 192, erwähnten Regenmesser mit autographischer Aufzeichnung hebe ich für jetzt blos hervor, dass er nach dem Principe der variablen Druckhöhen construirt ist und das Regenwasser sich in einem Zinkrohre von 145 Millimeter Durchmesser und 600 Millim. Höhe ansammelt. (Diese Dimensionen wurden gewählt, um auch die manchmal sehr ausgiebigen Regen darin auffangen zu können.) Der cubische Inhalt

dieses Gefässes ist also 9·912 Liter = 41·58 Linien Regen auf 1 P.□Fuss. Das obere Ende des Rohres trägt jedoch einen Aufsatz von 184 Mm. Durchmesser und 100 Mm. Höhe, was einem Inhalt von 2·6591 Litern = 11·14 Linien Regen auf den Par. Quadratfuss entspricht, also ist die totale Capacität 52.67 Linien Regen, was wohl ausreichend sein dürfte auch für unsere manchmal sehr ergiebigen Herbstregen. Das untere Ende des Rohres ist verengt, so dass ganz schwache Regen sich im Gefässe zu einer etwas grösseren Höhe ansammeln müssen und daher auch anfangs energischer auf den gleich zu erwähnenden Zeichenstift einwirken.

Am unteren Ende befinden sich mehrere Oeffnungen und Hähne, als: 1. eine centrale Oeffnung bestimmt ein heberförmig gebogenes Glasrohr aufzunehmen, in welchem sich Quecksilber befindet, und zwar bei leerem Gefässe in beiden Schenkeln gleich hoch; auf dem Quecksilber im freien Schenkel befindet sich ein eiserner Schwimmer, der in ähnlicher Weise mit einem Schreibhebel in Verbindung gesetzt werden kann, wie dies beim Thermographen beschrieben wurde; 2. ein eingetheiltes Glasrohr von der Länge des cylindrischen Auffangsgefässes sammt Aufsatz, ähnlich einem Wasserstandsrohre, an welchem man direct die gefallene Regenmenge ablesen kann. 3. Ein Ausflusshahn, um die im Gefässe enthaltene Flüssigkeit in die Massröhre ausfliessen zu lassen und 4. ein kleiner Fülltrichter mit Hahn, um bei anhaltend trockenem Wetter das zurückbleibende Wasser immer auf einem constanten Niveau halten zu können, damit bei eventuellem Eintritt von Regen sich nicht eine kleine Regenmenge der Beobachtung entziehe.

Wenn man vorläufig blos den cylindrischen Theil des Auffanggefässes von 600 Millimeter Höhe in Betracht zieht, so ergibt sich für 1 Linie Regen eine Wassersäule im Rohr von 14·45 Millim. Höhe, welche einer Quecksilbersäule von 1·062 Millim. Höhe das Gleichgewicht halten wird; da nun das Quecksilberrohr heberförmig gekrümmt ist, so beträgt die reine Steigbewegung des Quecksilbers für 1 Linie Regen 0·531 Milim. Eine 4 bis 5malige Vergrösserung dieser Bewegung halte ich für ausreichend, da dann am Papiere nahezu 1 Linie Höhendifferenz der markirten Punkte auch 1 Linie Regen entsprechen dürfte, und man mit einem Cylinder oder einer Schreibtafel von 5 Zoll Höhe vollkommen ausreicht, um auch die grössten Regenmengen zu markiren.

Die Werthbestimmung der verzeichneten Punkte muss mittelst einer durch den Versuch zu bestimmenden Scale geschehen, welche man leicht durch Ausmessen des Auffanggefässes mit Hilfe der üblichen Regen-Maassröhren und Markirung der vom steigenden Stifte gezeichneten Positionen herstellen kann.

Auch dieses Instrument soll baldigst in Thätigkeit versetzt werden und werde ich nach gemachten praktischen Erfahrungen Weiteres hierüber berichten.

(*Organisation der meteorologischen Beobachtungen in Bengalen.*[1]) Die Stationen werden nach drei Classen unterschieden. An den Stationen erster Classe werden die Beobachtungen von den Telegraphenbeamten besorgt gegen eine monatliche Remuneration von 50 Rs. Die Beobachtungsstunden sind 4^h Morgens, 10^h, 4^h Nachmittags und 10^h Abends. Die Instrumente, mit denen sie ausgerüstet, sind folgende:

2 Quecksilberbarometer
1 Psychrometer
1 Maximum- } Thermometer mit
1 Minimum- } trockener Kugel,
1 Minimum- } Thermometer mit nasser Kugel,
1 Insolations-Max.-Thermometer im Vacuum
1. Minimum-Thermometer über einer Grasfläche
1 Robinson'sches Anemometer
1 Windfahne
1 Regenmesser.

Die Beobachtungen um 10^h VM. und 4^h NM. werden nach Calcutta telegraphirt von 4 Stationen:

Cuttack	20°29′ N.	85°54′ O Gr.	80 Fuss Seehöhe
Saugor Island	21°39′ „	88° 5′ „ „	4 „
Chittagong	22°21′ „	91°50′ „ „	108 [2]) „
Akyab	20° 8′ „	92 57′ „ „	25 „

Ausserdem zählen noch zu Stationen 1. Classe

False Point	20°20′ N	92°47′ (?) Gr.	19′ Seehöhe
Dacca	23°43′ „	90°27′ „	35′ „
Darjeeling	27° 3′ „	88°18′ „	6730′ „

Diese Stationen sind seit den Jahren 1865 bis 1867 etablirt worden.

Die Stationen zweiter Classe stehen unter der Leitung der Civilärzte der betreffenden Orte, die Beobachtungen werden von Eingebornen besorgt, welche von dem Vorstande des meteorol. Departements instruirt worden sind; die Aerzte bekommen ein

[1]) Nach dem Report for 1868—69.
[2]) Im Vorjahre irrig zu 166 angegeben.

monatliches Honorar von 30 Rs., die Beobachter von 40 Rs. Die Ausrüstung der Stationen zweiter Classe an meteorologischen Instrumenten ist fast dieselbe wie die der ersten Classe; die Beobachtungsstunden und das Beobachtungsschema sind völlig dieselben. Solcher Stationen sind 10 errichtet seit Ende des Jahres 1868 und Anfang des Jahres 1869; namentlich führen wir davon nur jene an, deren geograph. Position angegeben wird:

Patna	25°37′ N	85° 8′ O. Gr.	171′ Seehöhe
Moaghyr	25°22′ „	86°30′ „ „	148′ „
Hazareebaugh	24° 0′ „	85°24′ „ „	2010′ „
Berhampore	24° 6′ „	88°17′ „ „	80′ „
Jessore	23° 9′ „	89° 7′ „ „	15′ „

An den Stationen dritter Classe wird nur der Regenfall gemessen und zwar täglich um 6^h Abends; im Jahre 1868 liefen Berichte ein von 36 solcher Stationen.

Die meteorologische Central-Leitung zu Calcutta empfängt ausserdem regelmässige Berichte über die meteorologischen Beobachtungen am Observatorium zu Madras (13° 5′ N, 80° 17′ O, 29′), dann jene des Colleg zu Benares (25°20′ N, 83° 2′ O, 253′) und des Colleg zu Roorkee (29°52′ N, 77° 56′ O, 905′) und die des Dr. Curran zu Port-Blair (11°41′ N, 92°42′ O, 218 Seehöhe), einer besonders interessanten Station auf den Andamanen. Die Geschäfte der Central-Leitung bestehen ausser der zeitweiligen Inspection der Stationen in der Zusammenstellung der meteorolog. Tages- und Wochenberichte für die Zeitungen, in der Anfertigung der Monats- und Jahresübersichten, den Regenfall-Berichten und den Sturmwarnungen. Die Gesammtkosten des meteorolog. Departements von Bengalen für das Jahr 1867—68 beliefen sich mit Ausschluss der Kosten der Instrumente auf 13968 Rs. 11 As. 9 P.

(*Ueber das Klima der Andamanen.*) Der meteorologische Jahresbericht für Bengalen vom Jahre 1868 enthält auch die interessanten Aufzeichnungen des Arztes Dr. Curran zu Port Blair, der Strafcolonie auf den Andamanen im bengalischen Busen. Dieselbe liegt nahe am Südrande der Ostküste der grossen Andamane, welche von einer Bergkette im Innern durchzogen wird, die Port Blair etwas gegen den SW- Monsun schützt, das Observatorium befindet sich auf der Viper-Insel, einem schmalen Felsen in einiger Distanz vom Hafen.

Die Kette der Andamanen liegt zwischen dem 10. und dem 15. Breitegrade und besteht vornehmlich aus zwei grösse-

ren Inseln, der sogenannten grossen und der kleinen Andamane, um welche kleinere durch ihren üppigen tropischen Pflanzenwuchs ausserordentlich malerische Inselchen umhergestreut liegen. Ein Korallenriff läuft wie eine Schutzwehr um die ganze Inselgruppe.

Schon im Jahre 1795 schilderte Major Kyd das Klima derselben in folgender Weise. Nur vier Monate im Jahre vom December bis März herrscht klares Wetter. Im März und April sinkt das Thermometer am Tage im Schatten selten unter 28° C. steigt aber gegen Mittag bis weiter über 36° C. (?), Regen fällt schon von Mitte April, allein der nasse (SW-) Monsun tritt strenge genommen erst am 15.—20. Mai ein und hält dann bis Ende November an. Im Jahre 1794 fielen 125 Zoll engl. = 3175 Mm. Regen, zehn Zoll mehr als die damals bekannten nächst grössten Niederschläge (Senegal 115 Zoll) auf der Erde [1]).

Port Blair (Andaman-Inseln) 11·7° N. B. 92·7° Ö. L. 218 Fuss Seehöhe — Patna (Bengalen) 25·6° N.

Temperatur Celsius.

	Port Blair						Patna			
	Mittel	Tägl. Oscill.	Absolutes Max.	Absolutes Min.	Regen-Mm.	Regen-tage	Mittel	Tägl. Oscill.	Absolutes Max.	Absolutes Min
December	25·4	4·4	28·9	20·6	26·4	2	16·3	18·0	30·7	3·3
Jänner . .	24·7	4·8	28·9	19·4	0·0	0	14·6	15·9	29·4	3·3
Februar .	24·9	5·6	28·9	21·1	0·0	0	16·4	15·5	29·6	6·0
März . . .	26·0	5·8	31·7	21·8	3·3	2	24·9	17·0	35·2	7·1
April . .	27·9	5·6	33·3	23·9	25·9	2	25·4	20·3	40·2	12·7
Mai . . .	26·7	5·3	33·9	23·3	431·5	20	26·9	18·3	42·4	13·8
Juni . . .	27·9	3·6	31·7	23·9	305·0	21	28·7	12·6	40·7	21·6
Juli . . .	26·4	4·4	31·7	22·8	447·5	27	29·4	10·9	42·4	21·6
August . .	26·7	4·2	31·7	23·3	289·3	20	28·1	7·5	35·2	20·4
September	26·2	4·3	30·6	23·3	561·6	28	27·8	7·9	35·2	22·7
October .	26·6	5·3	31·1	22·2	301·7	19	25·8	13·3	34·6	13·2
November	26·0	5·5	31·1	22·8	231·4	18	19·9	17·1	31·8	6·1
Jahr . . .	26·3	4·9	33·9	19·4	2630·2	159	23·7	14·5	42·4	3·3

Die Beobachtungen des Jahres 1868, die wir übersichtlich in der nachfolgenden kleinen Tabelle zusammengestellt, entsprechen trefflich dieser älteren Schilderung. Das Temp. Mittel ist nach Schlagintweits Methode $\left(\frac{\text{Min.} + 4^h \text{ Nm.}}{2}\right)$ gebildet. Dem rein insularen Klima mit seinen geringen Wärmeschwankungen haben wir die Beobachtungen des schon ziemlich im Innern von Bengalen gelegenen Patna gegenübergestellt. Sehr auffallend sind die weit höheren Angaben des Insolations-Thermome-

[1]) Mouat Adventures and Researches among the Andaman Islanders, London 1863. „Das Ausland" Sept. 1863.

ters in Port Blair gegenüber Patna, gegenüber den viel niedrigen Wärmemaxima im Schatten [1]). Der jährliche Windwechsel wird (nach einjährigen Beobachtungen) am besten durch folgende Darstellung ersichtlich gemacht.

Dec.	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
N + NO + O in Procenten aller Beob.											
93	87	72	69	53	23	0	1	0	5	42	50
S + SW + W in Procenten aller Beob.											
0	3	0	10	20	48	95	93	93	87	45	23

Im Frühlinge (März und April) werden die Südostwinde häufig (im April Max. mit 50%) und bilden den Uebergang zur unbeschränkten Herrschaft der SW- Winde vom Juni bis September, im Juli erreichtet der Südwest ein Max. von 84 Procent aller beobachteten Windrichtungen.

J. Hann.

(*Novembermeteorfall in Batavia.*) In der Nacht des 13. November 1869 habe ich den Fall der Sternschnuppen beobachtet, weil Herr Professor Hoch zu Utrecht die Meinung ausgesprochen hat, dass, wenn dieses Phänomen in diesem Jahre ein Maximum der November-Periode hatte, dieses am 13. November 7^h mittlere Zeit von Greenwich sein würde und dann am besten in diesen Gegenden zu sehen sein würde. Ich habe beobachtet von 12^h bis 16^h 45^m, und in dieser Zeit 71 Sternschnuppen gesehen, von welchen 62 zwischen 14^h und 16^h 45^m; von 12^h bis 14^h war der Himmel grösstentheils bewölkt; später war der Himmel unbewölkt.

P. A. Bergsma.

(*Höhe eines Blitzes.*) „Am Abend des 15. Nov. 1869“, schreibt uns Herr Dr. Bergsma, „habe ich in Batavia einen merkwürdigen Blitz beobachtet. Um 8^h des Abends kam eine grosse Masse schwerer Wolken aus Südwest und zog langsam über Batavia hinweg. Ich sah von Zeit zu Zeit einige weit entfernte Blitzschläge, es schien mir aber als ob der Blitz hoch in der Luft blieb; um 8^h 45^m beobachtete ich das Zeitintervall zwischen dem Sehen des Blitzes und dem Hören des Donners; es war 30 Secunden. Um 8^h 55^m blickte ich nach dem Zenith, um die Richtung der Wolken zu sehen, und da sah ich gerade über meinem Kopfe einen starken, langen Blitz von West nach Ost durch das Zenith gehen; achtzehn Secunden später hörte ich den Anfang des Donners. Der Blitz war also fast 6000 Meter hoch.“

[1]) Siehe d. Z. B. I. S. 28.

(*Erdbeben*). Herr Contre-Admiral Pokorny berichtete am 11. Mai über weitere Erderschütterungen in Fiume: Es fanden Erderschütterungen statt am 9. Mai 4^h 16^m Vm., 10. Mai 2^h 51^m und 9^h 19^m Vm., 4^h 5^m und 5^h 56^m Nm., am 11. Mai Vormittag um 1^h 30^m, 2^h 15^m, 2^h 50^m, 4^h 15^m, 4^h 30^m, 5^h 0^m, 9^h 15^m, 9^h 50^m, 11^h 38^m ausser vielen kleineren Erschütterungen, im Ganzen von 2^h 50^m bis 9^h 15^m Vm. 27 deutliche Stösse; ihre Richtung durchgehends NW. nach SO. Die Erschütterung am 10. Mai 5^h 56^m Nm. brachte Glocken zum Läuten, und wurde auch auf dem Meere verspürt. In Volosca waren die meisten Einwohner am 11. von 3^h Nachts an bereit, ihre Wohnungen zu verlassen.

Ueber spätere Erdstösse schreibt Herr Prof. Stahlberger: Am 11. Mai waren weiters 2 Erdstösse um 1^h 0^m, um 2^h 18^m p. m., ferner in der Nacht vom 11. auf den 12. 2 Stösse, deren Zeit ich nicht näher angeben kann, endlich heute den 12. 9^h 5^m Vm. ein Stoss bemerkbar. Alle letztgenannten Stösse waren schwach. Nachtragsweise erwähne ich, dass bei den 3 starken Erdbeben, nämlich 10. Mai 5^h 6^m p. m., 11. Mai 2^h 50^m und 4^h 15^m a. m. die Bewegung eine vorherrschend verticale war. Das stärkste von allen Erdbeben des Mai war das vom 11. Mai 2^h 50^m a. m. Es bestand aus zwei, durch wenige Secunden getrennten Bewegungen, denen ein donnerartiges Getöse voranging.

Ueber die in Triest stattgefundenen Erderschütterungen schreibt die Triester Zeitung: Gestern Nachmittags um 6 Uhr fand hier eine leichte Erderschütterung statt. Heute um 2 Uhr 45 Minuten Morgens wiederholte sich diese Erscheinung zweimal, in dem Zwischenraume von 30—40 Secunden, und in der jedesmaligen Dauer von 4—6 Secunden. Die Bewegungen waren beide wellenförmig aus Südost nach Nordwest, wie am 1. März d. J. Sie weckten den grössten Theil der Einwohner aus dem Schlafe und rüttelten einigermassen das leichte Hausgeräthe, ohne jedoch irgend welchen Schaden zu verursachen.

Aus Volosca, 11. Mai, schreibt man der Triester Zeitung: Nach mehrtägiger Abnahme, ohne dass jedoch auch nur ein Tag voller Stillstand eingetreten wäre, erlangte die Intensität der Erdstösse gestern (10.) Nachmittags eine, bisher hier noch nicht erreichte Höhe. Um 5 Uhr Nachmittags fand ein erster Erdstoss statt; Punkt 6 Uhr erneuerte sich derselbe in furchtbarer Stärke und Dauer, alle bisherigen weit übertreffend. Der Beginn war vertical und schlug dann in eine rollende Bewegung ein, die gegen 10 Secunden anhielt, die Hausglocken zu anhaltend-

Läuten brachte und Alles in Bewegung versetzte. Vor Schreck flüchteten fast alle Bewohner auf die Strasse. Bis 3 Uhr Morgens folgten dann mehrere minder heftige Stösse; um diese Stunde aber erschütterte abermals ein sehr heftiger, bei 5 Secunden dauernder Erdstoss Alles in erschreckender Weise, umsomehr als nach kaum einer Minute ein zweiter, beinahe gleich starker folgte. Von da an vergingen bis 5 Uhr Morgens nie 5 Minuten, ohne dass eine Erschütterung stattfand. Desgleichen erfolgten Stösse von kurzer Dauer, aber ziemlich heftig, um 8 und 9½ Uhr. Alle waren in der bisherigen Richtung und von dem von Norden kommenden dröhnenden Rollen begleitet. Nachrichten aus Clana und Skalnizza besagen, das weitere Beschädigungen im grösseren Massstabe zwar dort nicht vorgekommen sind, dass aber das Erdbeben die Bewohner so in Schrecken versetzte, dass dieselben die ganze Nacht auf der Strasse zubrachten. Ausser den Erdstössen ist ein fortwährendes Schwanken des Bodens fühlbar. In Volosca sind mehrere Sprünge an Fensterbogen und Zwischenwänden bemerkt worden, die Hauptmauern der Gebäude scheinen jedoch unversehrt. Die Witterung ist lauwarm, regnerisch. Nachrichten aus anderen Ortschaften des Bezirkes fehlen noch.

Aus Zvečevo in Slavonien berichtete Herr Karl Stojtzner am 21. Mai: Während ich diesen Bericht schreibe sind die Gemüther in ängstlicher Spannung; um 4 Uhr 48 Minuten Nachmittag bei einer Temp. v. 22.4° R, Windstille und einer Bewölkung v. 2, Federwolken, verspürte man hier eine deutliche Erderschütterung, welche ungefähr 3 Secunden andauerte. Dieselbe war begleitet von dem dumpfen Rollen, ähnlich einem fernen Donner. Die Richtung dieser Erschütterung war v. SW. nach NO. In der Fabrikskanzlei wurde die Erschütterung sehr stark gefühlt, ähnlich als ob sich der Fussboden senken möchte.

Im Magazin klirrten die Gläser. Die Frau eines hiesigen Kaufmanns hielt ihren Kasten, in welchem sich feines Porzellan-Geschier befand, in der Meinung derselbe würde umfallen. Ein Kranker wollte aus dem Bette springen, als er die Bilder an der Wand sich bewegen sah; Eine Frau, welche in dem Garten arbeitete, fing an zu taumelm.

Seit 4 Tagen ist das Wetter hier ausgezeichnet schön und ungemein warm.

(*Nordlicht*). Von Herrn Ludwig von Karolyi, Grundherrn in Tisza Füred, erhielt ich folgende Nachricht:

„Gestern den 20. Mai Abends 9 Uhr 15 Minuten haben wir hier ein Nordlicht gesehen, dessen Mittelpunkt ungefähr im kleinen Bären lag, und das die Form einer Ellipse annnahm, deren grosse Axe von West gegen Ost circa 30 Grad, deren kleine Axe im Meridian gelegen 8—10 Grad Ausdehnung haben mochte."

Laut Zeitungsnachrichten wurde dieses Nordlicht auch in Debreczin und von besonderer Intensität in Hermannstadt beobachtet.

In Ofen, wo der Himmel theilweise umzogen war, scheint dasselbe von Niemanden gesehen worden zu sein.

Die Wirkung auf die Magnetnadel äusserte sich 6—7 Stunden vorher in der Declination, welche die ganz ungewöhnliche Grösse von 10° 15.7′ erreichte.

In Horizontal- Intensität und Inclination zeigten sich vor dem Eintreten des Nordlichtes keine besonders auffälligen Aenderungen; während und nach demselben (am 21. Mai) nahm die horizontale Intensität ab, die Inclination zu — wie diess auch bei früheren Nordlichtern der Fall war.

Die Abweichung vom Mittel der Int. Hor. betrug 0.0096, die grösste Aenderung vom 19. Abends bis 21. Morgens 0·0134 Gaussischer Einheiten; letzter Werth bildet nahe den $^{64}/_{10000}$ Theil der mittleren Intensität, die zu 2.0942 angenommen werden kann.

Am 22. zeigten sämmtliche magnetische Elemente normale Stände. Im Nachfolgenden finden sich die numerischen Werthe für die Störungen der Declination und horizontalen Intensität

Zeit	19^h	20^h	22^h	2^h	3^h	9^h
				Declination 9° W +		
19. Mai	46·1′	46·1′	50·8′	62·7	62·9	44·4′
20. „	50·8′	48·7′	53·1	75.2	75.7	55·5′
21. „	49·5′	50·0′	54·4′	63·6	62·3	53.5′
				Intensität 2,0000 +		
19. Mai	936	921	917	947	953	980
20. „	946	921	889	956	973	886
21. „	859	846	890	895	871	925

Dr. Guido Schenzl.

Herr Dr. Menner schreibt uns aus Edelény: „Gestern den 20. Mai von 9^h — $^1/_2$ 10^h Abends wurde hier ein ziemlich lebhaft leuchtendes Polarlicht beobachtet. Der Himmel war, bei südwestlicher Luftströmung, bis auf ein kleines Segment am nördlichen Horizont ganz heiter. Am letzteren lagerte bis zu einer Höhe von circa 20 Graden, eine dünne, graue Wolken-

schicht, über welcher zuerst genau im Meridian, eine rosa Feuerpyramide sich entwickelte, welche dann allmählig [illegible] NNO zog und dann verschwand." —

Literaturbericht.

Franz Krašan, Pflanzenphänologische Beobachtungen für G [illegible] (Im [illegible] Jahresbericht des k. k. Ober-Gymnasiums in G [illegible])

Es ist sehr merkwürdig, dass Herr Krašan seine Erstlings-Arbeit unseres Wissens, welcher man aber Interesse und Bedeutung zuerkennen muss, mit einem völlig absprechenden Urtheil über alle bisherigen Versuche beginnt, den gesetzmässigen Einfluss der Temperatur auf die Zeiten des Eintrittes gewisser Phasen der Pflanzen Entwicklung, insbesonders der Blüthe Fruchtreife u. s. w. durch eine einfache Formel darzustellen.

Prof. H. Hoffmann, der rühmlichst bekannte Forscher auf diesem Gebiete, begann mit einer ähnlichen Negation [1]), die er eine Reihe von Jahren hindurch festhielt, um endlich sich ebenfalls zu einer einfachen Temperaturformel zu bekennen [2]). [illegible] ihm eine wesentliche Verbesserung der bisher gangbaren [illegible] ist.

Krašan's Arbeit beginnt mit einigen Bemerkungen über die Aufgabe der Pflanzen-Phänologie, aus welchen der Schluss gezogen wird, „dass unter der Voraussetzung, dass bei hinreichender Feuchtigkeit und Nahrungskraft des Bodens die Entwicklungsphasen der Pflanzen hauptsächlich nur von der umgebenden Lufttemperatur abhängig und die Abweichungen in den Blüthenzeiten der gleichen Pflanzenarten benachbarter Orte der Stationen ein Aequivalent ihrer klimatischen Verschiedenheiten sind, die Pflanzenphänologie gegenwärtig der Meteorologie und physikalischen Geographie viel grössere Dienste leisten kann, als die Pflanzenklimatologie."

Der erste Theil der Arbeit, überschrieben „Allgemeine Bemerkungen", enthält eine kurze Geschichte der Versuche, die tägliche Temperatur-Formel aufzustellen.[3]) Gegen alle vorge-

[1]) H. Hoffmann, Grundzüge der Pflanzen-Klimatologie, Leipzig, 1857. [illegible] d. Zeitschrift I. B. S. 240.

[2]) M. s. Zeitschrift, III. B. S. 93 und IV. S. 302 und 553.

[3]) Ausführliches hierüber s. m. Fritsch: Untersuchungen über das Gesetz [illegible] Einflusses der Temperatur u. s. w. Denkschriften der k. A. d. W. XV. B. [illegible]en 1858.

schlagenen Formeln werden dieselben allgemeinen Einwendungen erhoben, nur meiner[1]) wurde die Ehre specieller Widerlegung zu Theil. Das grösste Gewicht dieser Widerlegung legt Herr Krašan auf meinen Vorgang, die Zählung der Temperatursummen vom 1. Jänner zu beginnen, statt „einen natürlichen, von dem Entwicklungsprocesse der Pflanze abhängigen Zeitmoment anzunehmen."

Die Gründe, welche mich bestimmten, die Zählung der Temperatursummen vom 1. Jänner zu beginnen, kann man in meinen Schriften nachlesen[2]). Hoffmann rechnet seine Temperatursummen, welche in den einzelnen Jahren auf eine wirklich überraschende Weise stimmen, ebenfalls vom 1. Jänner. Selbst Prof. H. Tomaschek, welcher den Eintritt der Blüthe nicht von einer constanten Temperatursumme, sondern von einer Mitteltemperatur abhängig macht, nimmt den 1. Jänner als Beginn der Periode an, für welche die constante mittlere Temperatur zu gelten hat.[3])

Wohl darf nicht übersehen werden, dass die Annahme des erwähnten Zeitpunktes sich auf Beobachtungen an Orten mit winterlicher Ruhe der Vegetation gründet, zu welchen Görz nur in seltenen Jahren zu zählen ist. In besonders milden Wintern ist selbst hier in Wien die Blüthe des Haselnussstrauches und anderer Frühlingspflanzen schon im December beobachtet worden. In solchen Fällen würde man Temperatursummen mit negativen Zeichen erhalten, wenn man die Zählung vom 1. Jänner aufrecht erhalten wollte.

Aber der Werth der Temperatursummen, wie ich sie berechne, zeigt sich vorzugsweise in mehrjährigen Mitteln, denn diese stimmen an den verschiedenen Stationen, deren geographische Lage nicht all zu sehr verschieden ist, nahe überein.[4]) Uebrigens habe ich den Anfangspunkt der Zählung (1. Jänner) nirgends als endgiltig festgestellt erklärt, sondern nur aus Opportunitäts-Rücksichten beibehalten. Man könnte denselben, um auch

---

[1]) Fritsch: Thermische Constanten u. s. w. Denkschrift der k. A. d. W. XXI. B. Wien, 1863.

[2]) Ausser den unter [1]) und [2]) citirten s. m. noch Fritsch: Kalender der Flora für Prag. Sitzungsberichte der k. A. d. W. 1852, Anhang.

[3]) A. Tomaschek: Mittlere Temperaturen als klimatische Temperaturnormale für die Blüthenentwicklung der Bäume. Unterrichts-Zeitung für Oesterreich. I. Jahrgang 1864. Wiener Zeitung. Wochenschrift Nr. 48, 28. Dec. 1862.

[4]) Fritsch: Pflanzenphänologische Untersuchungen. Sitzungsberichte der k. A. d. W. LIII. B. Wien 1866.

den Erscheinungen an Orten mit milden Wintern Rechnung zu tragen, auch die Zeit des winterlichen Sommersolstitiums oder selbst bis zum Anfang des December zurückverlegen, um die Temperatursummen für jene Pflanzen, deren Blüthezeit in manchen Fällen schon im Winter beginnt, berechnen zu können.

Aber Herr Krašan ist der Ansicht, dass die Wahl eines solchen allgemeinen, d. h. für alle Pflanzen geltenden Zeitpunktes, den er einen künstlichen nennt, überhaupt nicht zulässig sei. Die Haupteinwendung findet Herr Krašan in der discontinuirlichen, der schnelleren oder langsameren Zunahme der Wärmesummen keineswegs entsprechenden Entwicklung der Pflanzen. So erscheinen mehrere „Orobanche-Arten, Spiranthes autumnalis und Colchicum autumnale zu ihrer Blüthezeit im Sommer oder Herbste plötzlich, nachdem ihr Wachsthum, trotzdem sie in ihrer Knospenlage seit 1. Jänner viel Wärme empfangen haben, gerade in den warmen Monaten Juni, Juli, August stille gestanden ist."

Die sprechendsten Zeugen für einen ungleichmässigen Wärmeverbrauch findet Herr Krašan an jenen Holzpflanzen, welche bei uns schon im Winter zu blühen anfangen, wie namentlich Corylus Avellana, Alnus glutinosa und Erica carnea, bei deren Kätzchen und Blüthenknospen nach ihrer fast völligen Ausbildung theilweise noch in den Sommermonaten, in Görz durch 4—5 Monate, jenseits der Alpen durch mehr als ein halbes Jahr keine Vergrösserung mehr wahrgenommen wird, bis sich endlich nach dieser langen Pause fast plötzlich die Blüthen entfalten.

„Wenn es nun dem so ist, so können wir die räthselhaften Pausen und Beschleunigungsperioden im Laufe der Entwicklungsphasen [1]) bei so vielen Pflanzen, wo zur Zeit der höchsten Temperaturen ein Stillstand, dagegen zur Zeit der niedrigsten eine Beschleunigung des Wachsens oder Blühens eintritt, nur als einen neuen Beweis ansehen" u. s. w.

Als Regulator der Wachsthums-Verhältnisse habe ich die Zunahme der Temperatursumme nie aufgefasst, sondern nur als Index des Zeitpunktes angesehen, zu welchem die einzelnen Pflanzenarten zu blühen beginnen etc. Der Gang ihrer Entwicklung bleibt von Jahr zu Jahr derselbe, und die Zeitpunkte der

[1]) Den Ausdruck „Stadien" für gewisse Abschnitte der Entwicklungs-Perioden, wie z. B. jenen der Blüthe, würde ich vorziehen, unter Entwicklungs-Phasen hingegen immer nur momentane Erscheinungen, z. B. erste Blüthen etc. gerne begriffen sehen. F.

einzelnen Entwicklungsmomente ändern sich im Verhältniss zu den Temperatursummen, sie treten in der Regel früher ein in warmen, später in kalten Jahren, wenn die Bedingung genügender Feuchtigkeit und Insolation erfüllt ist. So ist es wenigstens in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle, also in der Regel.

In Betreff der vielen und interessanten Details, welche Herr Krašan noch als Stützen seiner Ansicht aufstellt, begnüge ich mich auf seine Arbeit selbst zu verweisen und ihm zuzurufen: „Man zerstört nicht, was man nicht ersetzen kann." Jenen der geehrten Leser, welche seiner Ansicht dennoch beipflichten, wird der Vorschlag willkommen sein, den Herr Krasan am Schlusse des betreffenden Abschnittes seiner Arbeit macht:

„Viel angezeigter scheint es uns dagegen, vorderhand noch mit grösserer Aufmerksamkeit den täglichen Erscheinungen des Pflanzenlebens nachzugehen und die gleichartigen unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt zu bringen. Erst dann, wenn durch eine bessere Kenntniss solcher periodischer Erscheinungen die Hindernisse, welche der Anwendung des Naturgesetzes, wonach die Wärme unter gewissen Umständen in Arbeit verwandelt wird, und die verbrauchte Wärme als ein Aequivalent der geleisteten Arbeit angesehen werden kann, im Wege stehen, weggeräumt werden, dürfte der Versuch einer numerischen Schätzung der dabei in Betracht kommenden Factoren am Platze sein."

Es war angezeigt, bei dem uns Meteorologen mehr interessirenden ersten Abschnitte länger zu verweilen; der zweite, betitelt: „Verschiedene Wirkungen auf das Pflanzenleben nach Beobachtungen aus der Flora von Görz," beschäftigt sich mit der Winterflora und ihrem Verhalten gegen die meteorischen Agentien. Hervorzuheben ist, dass die Blüthen gegen die Kälte meist weniger empfindlich sind, als die Blätter und dass bei jenen Pflanzen, welche in fetter humusreicher Erde besser gedeihen, der Eintritt in die Blüthen-Periode beschleunigt und die Dauer der Blüthenzeit verlängert, also die Widerstandsfähigkeit gegen die Kälte gesteigert wird.

Ein weiterer Abschnitt behandelt: „die klimatischen Verhältnisse von Görz in ihrer Wechselbeziehung zur Vegetation." Görz verdankt sein italienisches Klima ausser seiner geografischen Lage, 45° 46′ n. B., vorzugsweise seiner Situation auf der Südseite der Alpen. Die mittlere Jahrestemperatur ist 11·2° R. Die tiefste Wintertemperatur gewöhnlich nur — 2° bis — 4°.

Ein weiterer Abschnitt handelt von der Vertheilung der Wärme. Es ist eine künftige praktische Aufgabe der Phänologen, aus statistischen Daten über den Zeitpunkt der Belaubung, der Blüthe, Fruchtreife und Entlaubung der Pflanzen verlässliche Anhaltspunkte für die Bestimmung der Jahrestemperatur eines Landes zu gewinnen.

„Wenn man aber die Thatsache betrachtet, dass eine Pflanze im Allgemeinen desto früher in eine Entwicklungsphase tritt, je mehr Wärme sie empfängt und dass dieselbe daher an einem warmen Orte sich früher belauben, früher blühen etc. wird, als an einem kälteren, so lässt sich für einzelne Orte eines Landstriches wenigstens die relative Luft- und Bodenwärme bestimmen, ohne die beschwerlichen und umständlichen Thermometer-Beobachtungen nöthig zu haben.“

Für die Umgebungen von Görz hat Herr Krašan sieben Wärmestufen der Localitäten nachgewiesen. Die Unterschiede in den Entwicklungszeiten der Pflanzen erreichen im Winter an den extremsten Localitäten bis 35 Tage im Mittelwerthe, nehmen aber zum Sommer hin, wo sie fast ganz verschwinden, ziemlich regelmässig wieder ab. Es erklärt sich dies dadurch, dass im Sommer die Feuchtigkeit an den nördlichen Gehängen compensirend wirkt auf die geringere Lufttemperatur.

In den Instructionen der k. k. Central-Anstalt ist diesem Factor Rechnung getragen durch die Bezeichnung der Exposition des Standortes der Pflanzen und des Insolationsgrades an demselben. Auch wurde empfohlen, die Pflanzen an Standorten frühester Entwicklung zu beobachten, wodurch die Beobachtungen an den verschiedenen Stationen in den meisten Fällen vergleichbar werden dürften.

Ein folgender Abschnitt, überschrieben „die Jahreszeiten“, ist mit folgenden Worten eingeleitet:

Die Pflanzenphänologie fördert nicht blos unsere meteorologischen Kenntnisse, sie führt uns auch zu einer feineren Naturanschauung. Der Mensch, durch die stetige Wiederkehr derselben einfachen Bilder wenig befriedigt, findet in der unerschöpflichen Fülle von successiven Lebenserscheinungen der Pflanzenwelt, wie sie uns die verschiedenen Jahreszeiten in ihrer anregenden Rückwirkung auf unser Gemüthsleben darbieten, einen Gegenstand des reinsten und edelsten Naturgenusses.“

„Wir können zwar für das Zusammenwirken dieser Erscheinungen, welche in Verbindung mit der herrschenden Regen-

menge, Temperatur und Tageslänge, mit dem gleichzeitigen Lichteffecte und den verschiedenen Aeusserungen des Thierlebens jeder einzelnen Jahreszeit einen eigenen Charakter verleihen, keine bestimmte Zeitgrenze geben."

„Dessenungeachtet kann es nicht anders als natürlich sein, wenn man beim Zusammenflusse mehrerer periodischer Erscheinungen einen Ruhepunkt annimmt. Wir pflegen in der That fast unwillkürlich einen Zeitabschnitt des Jahres nach einem solchen Zusammentreffen in Beziehung auf unsere Localverhältnisse eine Jahreszeit zu nennen. So bildet für Görz das ohrenbetäubende Summen der Cicaden mit unzähligen anderen localen Eigenthümlichkeiten ein nothwendiges Attribut des Sommers und das nächtliche melancholisch klingende Rufen der kleinen gelblich-weissen Feldgrille (Černbel) einen charakteristischen Zug unseres Herbstes."

„Den wesentlichsten Antheil an der Erneuerung und Belebung des Naturbildes in den einzelnen Jahreszeiten nimmt die Pflanzenwelt mit ihren wandelbaren, wechselvollen Gestalten. Wir sehen beständig Blüthen und Früchte an Pflanzen entstehen und vergehen, wir sehen sogar ganze Pflanzen erscheinen und verschwinden, wie es die Jahreszeit mit sich bringt. Wenn wir erst diese Naturscenen im Grossen übersehen und die aufblühenden Arten nach der Reihe aufzeichnen, um sie mit den Blüthenzeiten benachbarter und entfernter Länder zu vergleichen, so entsteht für uns ein unnennbarer Reiz in der Frage nach den Gesetzen, welchen dieser lebensvolle Gestaltenwechsel unterworfen ist und wir beginnen den Naturcharakter und die Eindrücke der einzelnen Zeit-Perioden des Jahres genauer von einander zu unterscheiden."

„Im Folgenden versuchen wir nur einige wichtige physiognomische Elemente aus dem Pflanzenreiche anzugeben, welche hier jeder Jahreszeit einen eigenen Charakter verleihen."

In Betreff der nun folgenden Details muss ich wohl auf Krašan's Arbeit selbst verweisen.

Schliesslich folgt noch ein Verzeichniss von 492 Pflanzenarten, für welche die Blüthenzeiten von den Jahren 1867 und 1868 mitgetheilt werden mit den Mittelwerthen, falls die betreffenden Pflanzen in beiden Jahren beobachtet worden sind und zu nahe übereinstimmenden Zeiten. Einige der beobachteten Pflanzen werden rücksichtlich der Blüthezeiten mit Wien und

Prag verglichen, wobei sich folgende mittlere Unterschiede in Tagen ergaben:

	G—W	G—P
Jänner, Februar, März zusammen	— 44	— 47
April	— 27	— 31
Mai	— 21	— 30

Der freundliche Leser wird mit mir schliesslich recht gerne Herrn Krasan's Arbeit als eine eben so anziehende als verdienstliche bezeichnen und ihm für seine Forschungen eine schöne Zukunft in Aussicht stellen.

Gnigl bei Salzburg, den 19. Juni 1869. **K. Fritsch.**

Graeger: Sonnenschein und Regen. Eine populäre Witterungskunde. Mit einem Vorwort von H. W. Dove. Weimar 1870. B. F. Voigt. 8. 242 S.

An zusammenfassenden Darstellungen des gegenwärtig so rasch anwachsenden Materiales meteorologischer Detail-Forschungen besteht ein wirklicher Mangel, da die grösseren Sammelwerke doch meist nur für Fachmänner bearbeitet sind. Das kleine Werk von Dr. Gräger, dessen Name in der meteorologischen Literatur schon länger durch selbstständige Arbeiten vertreten ist, wird daher Allen willkommen sein, welche ohne sich selbstthätig mit dem Gegenstande zu beschäftigen, einen Einblick in den Zusammenhang der Witterungserscheinungen zu erhalten wünschen, und wir können es in dieser Hinsicht bestens empfehlen. Man erkennt überall, dass der Verfasser selbst sich langjährig mit der Erforschung meteorologischer Erscheinungen beschäftiget hat, an der lebendigen Darstellung und den trefflich gewählten Beispielen, auch dient es gewiss zur Empfehlung eines populären Buches, dass nur dem Fachmanne die mühsame und gewissenhafte Benutzung der reichen Literatur des Gegenstandes bemerkbar wird.

Mädler: Reden und Abhandlungen über Gegenstände der Himmelskunde. Berlin, 1870. R. Oppenheim. 8. 527 S.

Der durch die Kunst populärer Darstellung bekannte berühmte Astronom bietet durch diese Sammlung einer Reihe von Vorträgen den Freunden der Himmelskunde und der physikalischen Erdkunde eine schätzenswerthe Gabe dar. Der reiche Inhalt des Buches lässt sich am besten durch eine Wiedergabe des Inhaltes überblicken: Die Zukunft der Astronomie; die verschiedenen Methoden der geographischen Ortsbestimmung; über die Sternsysteme; die Kometen; die Erdaxe; die Vereine für

wissenschaftliche Vorträge; Entdeckung des Neptun; Aussichten der Himmelskunde; die Astronomie des Unsichtbaren; Astronomie und Handelsverkehr; die Himmelskunde als Lehrobject in Unterrichtsanstalten; Johann Keppler; über Kalender-Reform; Himmelskunde der Britten; Russlands geographische Arbeiten und Entdeckungen; die Versammlungen deutscher Naturforscher; die neuesten Arbeiten in der Himmelskunde, zur Geschichte des Gravitations-Gesetzes, eine literarische Betrügerei; die Veränderungen auf der Mondoberfläche; die neuesten Angriffe auf die Himmelskunde; die Himmelskunde der Alten.

Ehrenberg: Gedächtnissrede auf Alexander v. Humboldt. Berlin, R. Oppenheim 1870.

Diese Rede wurde schon im Todesjahre des grossen Mannes in der Leibnitz-Sitzung am 7. Juli 1859 im Auftrage der Akademie von dessen langjährigem Freunde und Begleiter auf der sibirischen Reise abgehalten, aber erst jetzt vollständig veröffentlicht, nachdem damals nur eine kurze Mittheilung in den Sitzungs-Berichten der Akademie erschienen war. Den Verehrern des grossen Mannes ist durch diese nachträgliche Veröffentlichung ein besonderer Dienst geleistet worden und sie werden besonders die Briefe des jungen Humboldt an seinen Freund Freiesleben, welche uns den grossen Gelehrten auch von seiner Gemüthsseite so nahe bringen, zu schätzen wissen.

Wir hätten an dieser Stelle auch die Gedächtnissrede Doves auf den Schöpfer der Isothermen zur Anzeige zu bringen, wenn wir nicht ohnehin bald ein grösseres Werk über Humboldts Leben und Schriften zu erwarten hätten, in welchem Dove selbst die Arbeiten Humboldts auf den Gebieten der Meteorologie und Klimatologie darzustellen übernommen hat.

P. Francesco Denza, Le Aurore polari del 1869 ed i fenomeni cosmici che le accompagnarono. Torino 1869.

In dieser 42 Seiten umfassenden Brochüre gibt der unermüdet thätige Director des Observatoriums zu Moncalieri bei Turin eine Uebersicht und Discussion der im Jahre 1869 von ihm selbst und andern Gelehrten beobachteten Nordlichter, insbesondere jener vom 14. Februar, vom 15. April und 13. Mai 1869. Jenes vom 15. April war mit einer ähnlichen Erscheinung in Amerika verbunden, jenes vom 13. Mai 1869 wurde bis in Mittel-Italien namentlich in Bologna und Urbino beobachtet. Prof. Denza bespricht hierauf den Zusammenhang der Nordlichter mit der Periode der Sonnenflecken, mit den magne-

tischen Störungen, elektrischen Strömen in den Telegraphen-Leitungen und den stürmischen Bewegungen der Atmosphäre.

Aus Anlass einer Mittheilung Rayet's in der französischen Akademie über das Nordlicht vom 15. April 1869 macht Prof. Denza auf die vielfachen Arbeiten Secchi's aufmerksam und theilt ein Schreiben des Letzteren mit, in welchem derselbe unter anderem die Zeichnung des grossen Sonnenfleckens mittheilt, welcher am 14. April 1869 (einen Tag vor dem Nordlicht) beobachtet wurde.

(*Humphrey Lloyd: Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at the Trinity College Dublin. Vol. II. Dublin 1869.*) In einem splendid ausgestatteten Quartband von 513 Seiten veröffentlicht der durch seine Untersuchungen auf dem Gebiete des Erdmagnetismus rühmlichst bekannte Verfasser den zweiten Theil seiner eilfjährigen Beobachtungen [1]) (1840—1850) aller Elemente des terrestrischen Magnetismus und der wichtigsten klimatologischen Factoren. Allgemeinere Untersuchungen über deren täglichen und jährlichen Gang werden dem Detail der Beobachtungen vorausgeschickt. Wir haben als der Tendenz dieser Zeitschrift am meisten entsprechend im Nachfolgenden eine Tabelle über die meteorologischen Verhältnisse von Dublin aus den grösseren Tabellen dieses Werkes zusammengestellt.

Klima von Dublin

53° 21′ N., 6° 16° W. v. Gr. Seehöhe 24·4 engl. Fuss.

11jährige Mittel (1840—50).

	Luftdruck 700 Mm. +	Tägl. Oscillation	Temperatur Celsius Mittel	Mittlere [2]) Max.	Min.	Tägl. Oscillation	Dunstdruck Mm.	Regen [3]) Mm.
December .	58·5	0·68	6·2	8·7	5·0	3·7	6·6	60·4
Jänner . . .	57·8	0·46	5·1	7·6	3·6	4·0	6·2	67 1
Februar . .	58·0	0·55	5·3	8·5	4·2	4·3	6·1	47·2
März . . .	60·7	0·62	6·3	9·7	4·8	4·9	6·2	48 3
April . . .	58·1	0·50	8·4	12·2	6·2	6·0	7 0	65·5
Mai	59·7	0·39	12·1	15·7	8·9	6·8	8·6	53·8
Juni . . .	59·9	0·39	15·1	18·7	11·5	7·2	10·3	54·9
Juli	59·6	0·49	15·8	19·4	12·7	6·7	11·0	59·2
August . . .	59·4	0·51	15·4	19·0	12·2	6·8	10·9	69·6
September .	60 2	0·52	13·5	17·2	11·2	6·0	10·2	58·9
October . .	57·0	0·47	9·6	13·0	7·8	5·2	8·0	85 1
November .	56·0	0·71	7·8	10·5	6·4	4·1	7·4	77·2
Jahr . . .	58·74	0·52	10·05	13·35	7·88	5·48	8·21	747·2

Häufigkeit der Winde in Procenten [4]).

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Winter . . .	4	3*	4	13	19	36	14	6
Frühling . .	12	12	9*	17	9*	19	11	11
Sommer . .	5*	6	7	10	13	31	17	11
Herbst . . .	5*	7	7	10	16	32	14	8

---

[1]) Der erste Theil ist 1865 erschienen.
[2]) Nach den Angaben von Max. und Min.-Thermometern.
[3]) Mittel von 10 Jahren (1841—1850).
[4]) Mittel von 6 Jahren (1845—1850).

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie
Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. Juni 1870. Nr. 12.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4.50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Der mittlere Luftdruck und die vorherrschende Windesrichtung auf der Erdoberfläche für die einzelnen Monate und für das Jahr.

Nach **Alexander Buchan**
Secretär der schottischen meteorologischen Gesellschaft.

(Auszug aus der Abhandlung in den Transactions of the Royal Society of Edinburg.[1])

Karten, welche durch Isobaren den mittleren Luftdruck über der Erdoberfläche während der einzelnen Monate des Jahres anzeigen, können als ein Schlüssel zu allen meteorologischen Untersuchungen betrachtet werden, denn ohne die Aufschlüsse, welche solche Karten bieten, ist es unmöglich, in befriedigender Weise die Fragen zu beantworten, welche sich auf die vorherrschenden Winde, den Wechsel der Temperatur und den Niederschlag während des Jahres in den verschiedenen Gegenden der Erde beziehen. Um dieses wissenschaftliche Bedürfniss zu befriedigen, werden die Karten der Vertheilung des mittleren Luftdruckes an der Erdoberfläche in dieser Ab-

[1]) Vol. XXV. Part II. Eine frühere vorläufige Abhandlung ähnlichen Inhaltes hatte Buchan in den Sitzungsberichten derselben Gesellschaft Vol. VI. p. 303 im Jahre 1868 veröffentlicht.

handlung als die erste genäherte Lösung dieses grossen physikalischen Problems mitgetheilt.

Was den Luftdruck anbelangt, so wurden die Stationen in der Absicht ausgewählt, dass dieselben so nahe wie möglich die geographische Vertheilung des Luftdruckes darstellen mögen. Die erste Stelle wurde jenen Stationen eingeräumt, von welchen man wusste oder vermuthete, dass die Beobachtungen von der besten Qualität sind und bei Zeichnung der Isobaren wurde den aus solchen Stationen abgeleiteten Mitteln das grösste Gewicht gegeben. Da es sich bei dieser Untersuchung um den mittleren Luftdruck im Niveau des Meeres handelt und die geographische Vertheilung des Luftdruckes ohne Zweifel von der Seehöhe abhängig ist, so wurden Stationen von geringer Seehöhe jenen in höherer Lage vorgezogen. Für einige wenige höher gelegene Stationen, wie z. B. den grossen St. Bernhard und Dodabetta sind die Werthe in den Tafeln gegeben; dieselben wurden jedoch nicht zur Zeichnung der Curven benützt — ihre Bedeutung besteht vielmehr darin, dass sie über die Bewegungen der oberen Strömungen der Atmosphäre Licht verbreiten.

Bei einer Untersuchung der Vertheilung des Luftdruckes ist es einleuchtend, dass das erste Erforderniss, in Bezug auf die Zeit, darin besteht, dass die Mittel aus Beobachtungen abgeleitet seien, welche in denselben Jahren angestellt sind. Für die Tropen, wo eine grosse Regelmässigkeit des Luftdruckes für denselben Monat von Jahr zu Jahr stattfindet, ist die Gleichzeitigkeit der Beobachtungen von geringerer Bedeutung; desto wichtiger ist es für aussertropische Gegenden, wo der Luftdruck desselben Monates von Jahr zu Jahr beträchtlich schwankt, Beobachtungen aus denselben Jahren zu benützen. Um diesen Grundsatz so weit als möglich durchzuführen, sind die Mittel für die britischen und auch für viele andere europäische Stationen aus den 11 Jahren 1857—1867 abgeleitet worden, jene der Stationen in den vereinigten Staaten für die 6 Jahre 1854—1859. Für einige Stationen sind doppelte Mittel mitgetheilt, welche sich auf verschiedene Epochen beziehen, so dass mit Hilfe derselben die Vergleichung der Verhältnisse des Luftdruckes strenger durchgeführt werden kann. Für einige wenige Orte sind die Mittel langjähriger Beobachtungs-Reihen gegeben, so für London (89 J.), Turin (74 J.), Bologna (45 J.), Brüssel (38 J.), Christiania (31 J.), Toronto (27 J.), Stykkisholm (23 J.), Hobart Town (28 J.) u. s. f.

Die Tafel I. der erwähnten Abhandlung enthält die einfachen arithmetischen Mittel des auf 0° (32 Fahrenheit) reducirten Barometerstandes, indem, was man vollständig billigen muss, keine wie immer geartete Correction wegen der täglichen Aenderung oder der Seehöhe angebracht wurde. Die Beobachtungsstunden, aus welchen die Mittel abgeleitet sind, finden sich in der Tafel angegeben.

Die erwähnte Tafel I. des mittleren Luftdruckes wird allen Meteorologen — obgleich für Viele das englische Maass ein unbequemes ist — eine sehr willkommene Gabe sein; sie enthält — Dank der ausgebreiteten Literaturkenntniss und dem emsigen Sammeleifer Buchan's — die Resultate von nicht weniger als 479 Beobachtungsreihen und was diese Angaben doppelt werthvoll macht, ist, dass ein grosser Theil sich auf aussereuropäische Gegenden bezieht.

Die Vertheilung des mittleren Luftdruckes auf der Erdoberfläche ist in 13 Karten für die 12 Monate und das Jahr gegeben. Wir wollen hier nur die zwei extremen Fälle der grössten Kälte und Wärme betrachten.

In den Wintermonaten December bis Februar sind die höchsten Werthe des Luftdruckes über die Continente der nördlichen Hemisphäre gruppirt und je grösser die Ausdehnung des Landes, desto höher ist der Luftdruck. Das Gebiet hohen Luftdruckes (30 engl. Zolle = 762 Mm., und darüber) umfasst nahezu ganz Asien, ganz Europa südlich von der Nord- und Ostsee, den nordatlantischen Ocean zwischen 15 und 45° n. Breite, Westindien, Nordamerika mit Ausnahme des nördlichen und nordwestlichen Theiles, ferner den zwischen 8 und 24° nördl. Breite gelegenen Theil des stillen Oceans. Ausserdem gibt es zwei Flächen höheren Luftdruckes von verhältnissmässig geringer Ausdehnung, die eine im südatlantischen, die andere im südlichen stillen Weltmeere.

Die Stellen niederen Luftdruckes sind die nördlichen Theile des nordatlantischen und stillen Weltmeeres, wobei noch Theile der angränzenden Continente mit einzubeziehen sind, der Gürtel niederen Luftdruckes in der äquatorialen Region, gegen welchen hin die Passat-Winde wehen und endlich in den antarctischen Regionen die merkwürdige Depression, welche wahrscheinlich im Laufe des Jahres nur geringen Aenderungen unterworfen ist.

In den Sommermonaten Juni bis August sinkt der Luftdruck in Central-Asien bis beiläufig 29·5 engl. Zolle (749·3 Mm.),

In dieser Jahreszeit erreicht diese grosse Verminderung des Luftdruckes, welche wahrscheinlich das sommerliche Clima Asiens vollständig bestimmt, ihren tiefsten Punkt. Auch im Innern Nordamerika's sinkt der Luftdruck und beträgt zu Utah, am grossen Salzsee blos 29·7 eng. Zolle (754·4 Mm.). In der südlichen gemässigten Zone erreicht dagegen der Luftdruck in diesen Monaten sein Maximum. Die Isobare von 30·1 engl. Zollen (764·5 Mm.) geht vollständig um die Erdkugel herum und ein noch höherer Luftdruck herrscht über dem südlichen Afrika und den unmittelbar westlich und östlich davon gelegenen Theilen des Oceans.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Anordnung der Isobaren im Sommer die umgekehrte von jener im Winter ist.

Der zweite Theil der Abhandlung beschäftigt sich mit der Windvertheilung an den verschiedenen Punkten der Erdoberfläche.

Da der Luftdruck nicht gleichmässig über der Erdoberfläche vertheilt ist, so müssen nach dem Gesetze des Gleichgewichtes ausdehnsamer Flüssigkeiten Bewegungen in der Atmosphäre entstehen, welche die Richtung der vorherrschenden Winde bestimmen.

Um ersichtlich zu machen, welche Beziehung zwischen dem mittleren Luftdrucke und der vorherrschenden Windesrichtung stattfindet, wird in der citirten Abhandlung eine zweite Tafel mitgetheilt, welche die Vertheilung der 8 Hauptrichtungen N, NO u. s. f. in jedem Monate gibt.

In tropischen Gegenden ist eine Zeit von 1—2 Jahren hinreichend, die vorherrschende Windesrichtung zu erkennen, allein in der gemässigten und kalten Zone ist eine grössere Anzahl von Jahren unentbehrlich. In der Regel wurde die Vertheilung der Windesrichtungen aus denselben Jahren bestimmt, aus welchen die Mittel des Luftdruckes abgeleitet wurden und wo solche Reihen nicht erhalten werden konnten, wurden blos solche Stationen in die Tafel aufgenommen, für welche eine hinreichende Anzahl von Beobachtungsjahren vorhanden war, so dass dieselben ein gutes Mittel lieferten.

Bei der Auswahl der Stationen wurde jenen der Vorrang eingeräumt, welche obwohl hinreichend frei, verhältnissmässig nicht hoch lagen, indem Windesrichtungen, die an hochgelegenen Stationen beobachtet werden, in einer Untersuchung, die von der Vertheilung des Luftdruckes an der Meeres-Oberfläche ausgeht, zur Benützung nicht geeignet sind

Bei der Vertheilung der Windesrichtungen wurde nur die Zeit oder Dauer des Auftretens der einzelnen Winde berücksichtigt, nicht aber deren Intensität, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die Windstärke ist weniger allgemein beobachtet worden, als die Richtung des Windes und an den Stationen, wo die Stärke wirklich angegeben ist, wurden die Beobachtungen in einer Weise angestellt, dass dieselben keine absoluten Zahlen geben;

2. es ist bekannt, dass die Geschwindigkeit des Windes vermindert wird, wie der Wind über das Festland streicht, so verzeichnet z. B. ein an der Westküste der britischen Inseln aufgestellter Anemometer eine grössere Windgeschwindigkeit, als ein im Innern oder an der Ostküste aufgestellter. Ebenso findet man stärkeren Wind, wenn man sich über die Oberfläche der Erde erhebt.

Der Einfluss der localen Aufstellung auf die Geschwindigkeit der verschiedenen Winde ist sehr bedeutend. Da nun der Betrag dieser störenden Einflüsse unbekannt ist, so könnte der Versuch, die Geschwindigkeit einer allgemeinen Luftströmung nach den Beobachtungen der Observatorien zu bestimmen, zu keinen befriedigenden Resultaten in Bezug auf die vorliegende Untersuchung führen. Da es sich bei dieser Vergleichung des Luftdruckes und der vorherrschenden Windesrichtung darum handelte, die Ergebnisse in grossen Zügen darzustellen, so kann es die betreffenden Schlüsse nicht beirren, wenn man von der Voraussetzung einer gleichen Intensität der Winde verschiedener Richtungen ausgeht.

In die Karten wurde die mittlere Windesrichtung eingetragen, welche durch das gewöhnliche Verfahren bestimmt wurde. Auf die Fälle, wo der Wind nicht vorherrschend aus einem Quadranten weht, sondern nahezu gleichförmig über alle Striche der Windrose vertheilt ist, ferner wo zwei Maxima der Windrichtung deutlich ausgesprochen sind und daher die Ableitung einer mittleren Richtung als Resultat einen Wind geben kann, der vielleicht kaum jemals an dem betreffenden Orte weht, ist die gehörige Rücksicht genommen und sind diese Fälle auf den Karten eigens bezeichnet worden.

Die Resultate, zu welchen man durch die Vergleichung des mittleren Luftdruckes und der vorherrschenden Windrichtung gelangt, sind folgende:

I. Windrichtungen innerhalb oder nahe an einem Raume niederen Luftdruckes.

Das beste Beispiel für die Erscheinungen dieser Art bietet der niedere Luftdruck, welcher in den Wintermonaten im Norden des atlantischen Oceans und den angränzenden Gebieten herrscht. Diese Gegend niederen Luftdruckes ist im Südwesten durch den hohen Luftdruck von Nordamerika, im Süden durch jenen des atlantischen Ocean's um den 30. Breitegrad herum und gegen Südosten durch jenen im Innern Asiens begränzt. Im Jänner beträgt der Unterschied zwischen dem Luftdrucke in Irland und dem Innern Asiens einen vollen Zoll (25 Mm.)

Aus der kartographischen Darstellung ergibt sich, dass in der Baffins-Bay und östlich von den Felsengebirgen bis zum 40. Breitegrad herab NNW, NW und WNW Winde wehen. Auf der andern Seite des atlantischen Ocean's, in Grossbritannien, Frankreich und dem nördlichen Deutschland weht der Wind aus WSW bis SW, in Dänemark aus SSW, in der Nähe von Bergen in Norwegen aus S und in Christiansund und Hammerfest aus SSO.

Die Beziehung der Windrichtung zu den Isobaren ist daher dieselbe, wie jene bei Stürmen zu der Lage der Isobaren während des Sturmes. Der Verfasser hat das Verhältniss in einer früheren Abhandlung[1]) mit folgenden Worten charakterisirt:

Der Wind weht bei einem Sturme weder in einem Kreise um den Ort des niedersten Luftdruckes herum oder nach der Tangente an den Isobaren, noch weht derselbe direct gegen das Centrum der Depression; derselbe nimmt eine zwischenliegende Richtung ein, indem er sich jedoch mehr der Richtung und dem Laufe der Isobaren anschmiegt, als der Richtung der Radien gegen das Centrum. Nach Buys-Ballot ist dieser Winkel kein rechter, sondern beträgt zwischen 60 bis 80 Grad. Diese Relation wird gewöhnlich Buys-Ballot's Gesetz genannt.

II. Windrichtungen innerhalb oder in der Nähe eines Gebietes höheren Luftdruckes.

Die beste Erläuterung dieses Falles gibt der hohe Luftdruck während des Winters im Innern Asiens. Durch den ersten

---

[1]) Transactions of the R. Society of Edinburgh Vol. XXIV.

Blick auf die Karte ist ersichtlich, dass die Luft aus diesem Gebiete nach allen Richtungen herausströmt. Dasselbe Herausströmen ist ersichtlich bei dem zwar weniger markirten aber doch deutlich erkennbaren Raume höheren Luftdruckes in Nord-Amerika.

Aus den Beobachtungen in Australien lässt sich schliessen, dass der Luftdruck im Winter der südlichen Hemisphäre von der Küste gegen das Innere hin zunimmt und dass er seinen grössten Werth im südlichen Theile des Continentes erreicht. Die vorherrschenden Windrichtungen sind aber auch: zu Brisbane SSW, zu Sidney W zu NW, zu Melbourne N, zu Adelaide NO zu N, zu Freemantle NO zu O — mit andern Worten, die Luft strömt überall aus diesem Gebiete höheren Luftdruckes heraus.

Die Wirkung, welche ein Gebirgszug ausübt, der sich der einen oder andern allgemeinen Luftströmung hindernd entgegenstellt, ist sehr interessant. Das beste Beispiel bietet die Gebirgskette der scandinavischen Halbinsel dar, welche im Winter zwischen der Region niederen Luftdruckes bei Island und jener hohen Luftdruckes im Innern Asiens in der Mitte liegt. Die Luftströmungen nehmen in diesem Falle Richtungen an, welche jenen sehr ähnlich sind, die das Wasser annehmen würde, wenn es bei einem im Flussbette gelegenen Felsblock vorbei und um denselben herum zu fliessen genöthigt wäre. Zu Christiansund, Sandösund und Skudesnes, welche auf der Ostseite des südlichen Endes des Gebirgszuges liegen, sind die vorherrschenden Winde NO oder NNO; zu Mandal, am südlichsten Punkte Norwegens ist der Wind NO zu O; zu Lister, ein wenig westlich von Mandal, ist der Wind O und längs der ganzen Westküste von Skudesnes bis Hammerfest in der Nähe des Nordcaps ist die vorherrschende Windesrichtung S, SSO oder SO, während zu Wardöe, östlich von dem Nordende der Gebirgskette, der vorherrschende Wind SW ist. — In den Sommermonaten sind die Richtungen der vorherrschenden Luftströmungen nahezu die entgegengesetzten. Die ausserordentliche Abbiegung der Isothermen in Schweden und Norwegen wird ohne Zweifel zu einem grossen Theile durch die vorherrschenden entgegengesetzten Winde hervorgerufen, welche ihr Entstehen dem Hindernisse verdanken, welches die Gebirgskette der allgemeinen Luftströmung entgegensetzt.

In manchen tropischen Gegenden so z. B. auf St. Helena, Mauritius u. s. f. ist die vorherrschende Windesrichtung in der

Regel geringen Schwankungen im Laufe des Jahres unterworfen, die weit überwiegende Mehrzahl der Stationen zeigt dagegen ein Auftreten zweier Maxima in der Vertheilung der Windesrichtungen, wobei in der Regel das eine Maximum beträchtlich grösser ist als das zweite. Das Auftreten zweier Maxima kann in doppelter Weise zu Stande kommen:

1. an Stationen wie z. B. Colombo auf Ceylon, wo der Wind während des Sommers SW und während des Winters überwiegend NO ist, fallen die beiden jährlichen Maxima auf SW und NO und ebenso verhalten sich alle Stationen in Gegenden, wo Monsune herrschen;

2. an andern Orten, wie z. B. zu Greenwich erscheinen zwei Maxima ungefähr bei SW und NO in jedem Monate, woraus hervorgeht, dass der Wind aus diesen zwei Richtungen öfter und länger weht, als aus andern.

Es ist klar, dass die Karten der Monats-Isobaren wohl die erste Art, nicht aber die zweite der doppelten Maxima zu erklären vermögen. In dem zweiten Falle können die Karten blos zur Erklärung des grösseren Maximum's beitragen und es ist einleuchtend, dass das kleinere Maximum, welches dem NO entspricht, blos durch tägliche synoptische Karten, wie sie z. B. in dem Bulletin der Pariser Sternwarte oder in dem Atlas des mouvements généraux de l'atmosphère veröffentlicht werden, erläutert werden kann.

Von den Stationen, deren Windverhältnisse in der zweiten Tafel veröffentlicht werden, liegen 115 in der nördlichen gemässigten Zone. Es wurden nun die zwei Richtungen herausgesucht, auf welche die beiden Maxima der Häufigkeit fallen und es ergab sich folgendes Resultat:

grösseres	Max.	SW	kleineres	NO	an	15	Stationen
"	"	N	"	S	"	8	"
"	"	NO	"	SW	"	7	"
"	"	NW	"	SO	"	6	"
"	"	S	"	N	"	5	"
"	"	W	"	NO	"	5	"
"	"	NW	"	S	"	4	"
"	"	W	"	O	"	8	"
"	"	O	"	W	"	3	"
"	"	WSW	"	O	"	3	"
"	"	WSW	"	SO	"	3	"

Wenn man nun jene Stationen heraussucht, an welchen das grössere Maximum auf irgend eine Richtung zwischen SSW

und W, das kleinere Maximum auf irgend eine Richtung zwischen NNO und O fällt, so findet man, dass ihre Anzahl blos 34 oder weniger als 30 Percent der Gesammtzahl erreicht. Dies sind aber die Richtungen, in welchen wahre Aequatorial- und Polarströmungen wehen sollten und es ist daher klar, dass diese beiden Strömungen nicht, wie dies oft dargestellt wird, die vorherrschenden Winde sind, welche im Allgemeinen in der nördlichen Zone beobachtet werden; denn wären sie dies, so müsste eine weit grössere Anzahl von Stationen als 30 von 100 in der nördlichen gemässigten Zone sich nach dem Laufe dieser Ströme richten. Wenn man zu den 34 Stationen, an welchen die beiden Maxima in die Richtungen des Aequatorial- und des Polarstromes fallen, noch 17 Stationen hinzufügt, an welchen das grössere Maximum in eine Richtung zwischen NNO und O, das kleinere zwischen SSW und W fällt, so erhält man erst 51 Stationen oder 44 Percent der Gesammtzahl — ein Verhältniss, welches nicht stattfinden könnte, wenn eine allgemeine Strömung der Atmosphäre an der Oberfläche der nördlichen Hemisphäre von den Tropen zum Pole und umgekehrt stattfinden würde.

Untersucht man die beiden Maxima einzeln, so fällt

das grössere Maximum		das kleinere Maximum
zwischen SSW und W	an 47	an 20 Stationen
„ WNW „ N	„ 33	„ 22 „
„ NNO „ O	„ 19	„ 38 „
„ OSO „ S	„ 16	„ 32 „

Es fallen also zwar die relativ meisten Windrichtungen in die dem Aequatorial- und Polarstrome entsprechenden Gegenden der Windrose, allein die Gesammtzahl aller übrigen Winde überwiegt in jedem Falle.

Eine Untersuchung der Karten der Isobaren und vorherrschenden Winde zeigt, dass die Luftströmungen gegen die Stellen niedrigeren Luftdruckes gerichtet sind, während die Luft aus den Gebieten höheren Luftdruckes herausströmt. Diese Stellen sind daher als die wahren Windpole auf der Erdoberfläche zu betrachten.

Von den Folgerungen, welche sich an diese Betrachtungsweise anschliessen, soll nur eine von grösstem Interesse hier angeführt werden, nämlich in Betreff des Einflusses einer veränderten Vertheilung von Wasser und Land auf die Aenderung des Clima's. Die Lage der Isobaren hängt, wie die Karten lehren, offenbar von der Vertheilung von Land

und Wasser auf der Erdoberfläche ab. Andererseits bedingt die Lage der Isobaren die vorherrschende Windesrichtung und die vorherrschende Windesrichtung ist in erster Reihe für das Clima eines Landes entscheidend.

Um dies an einem Beispiele zu erläutern, so sieht man aus der Karte für den Juli, dass West-Europa und der östliche Theil der vereinigten Staaten sein schönes sommerliches Clima dem Vorwalten der SW-Winde verdankt, welche in dem Gebiete des höheren Luftdruckes im atlantischen Ocean zwischen Afrika und Nordamerika ihren Ursprung nehmend, in bewunderungswürdigem Maasse das angenehmste Verhältniss von Wärme und Feuchtigkeit besitzen. Nehmen wir nun eine Veränderung in der Lage der Continente an, so dass Festland an die Stelle des Meeres treten würde, welches jetzt der Raum zwischen Afrika und Nordamerika einnimmt.

Bei dieser neuen Austheilung der Ländermassen ist es einleuchtend, dass der hohe gegenwärtig über dem atlantischen Meere stattfindende Luftdruck verschwinden und die Regionen niederen Luftdruckes in Asien, Afrika und Nordamerika in ein zusammenhängendes Gebiet vom Westen Nordamerika's bis zum Osten Asiens reichend übergehen würden. Gleichzeitig mit dieser Aenderung des Luftdruckes würden die Winde über Nordamerika und West-Europa eine Richtung aus Nord annehmen und das Sommer Clima ausgedehnter Strecken dieser Länder würde so verschlechtert, dass die Cerealien daselbst nicht mehr angebaut werden könnten.

Die Beobachtungen zeigen, dass die tiefsten Barometerstände, welche die über Europa hinziehenden Stürme begleiten, oder mit andern Worten die Mittelpunkte dieser Stürme meist sich nach Osten bewegen in einer Linie, welches irgendwo zwischen Island und den Faröern liegt. Als eine Folge davon und von dem niedrigen mittleren Luftdrucke, welcher im Winter im nördlichen Theile des atlantischen Oceans vorherrscht, wehen die Winde in dieser Jahreszeit über Grossbritannien vorherrschend aus SW und selbst bei stürmischem Wetter dreht sich der Wind selten weiter nördlich als bis NW und bleibt nur kurze Zeit in diesem Quadranten stehen. Diesen Verhältnissen verdanken wir die Milde und Gleichmässigkeit des Winter-Clima's in Grossbritannien. Zu Stykkisholm, an der Nordwestküste von Island, welches auf der Nordseite der durchschnittlichen Sturmbahn liegt, wehen die Winde in den 6 stürmischen

Monaten October bis März vorwiegend aus NO und O, wie dies aus folgenden Zahlen hervorgeht, welche die Zahl der Tage im Durchschnitte der 3 Jahre 1866—1869 gibt, an welchen die verschiedenen Winde während der erwähnten 6 Monate geweht haben:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Windstillen
4	36	44	26	23	22	10	4	13

Nehmen wir wieder an, es erfolge eine Veränderung in der Vertheilung von Land und Wasser in diesem Theile der Erdoberfläche und zwar solle einerseits Festland die Stelle des Oceans einnehmen westlich von einer Linie, welche von Spitzbergen durch das nördliche Norwegen, die Faröer an die Ostspitze von Neufundland gezogen wird — andererseits soll Wasser die Stelle des Festlandes über einem Theile des nördlichen Afrika und über den Tiefebenen Europa's und Sibiriens einnehmen, so würden sich die folgenden Aenderungen in der Vertheilung des Luftdruckes im Winter ergeben: Der hohe Luftdruck in Asien würde vermindert und räumlich begrenzt werden, während andererseits der hohe Luftdruck über Nordamerika verstärkt und ausgedehnt würde, so dass er auch Grönland umfassen würde; der mindere Luftdruck bei Island würde weiter nach Südost verschoben, so dass der centrale Raum tiefsten Luftdruckes sich wahrscheinlich vom Norden Frankreichs bis zum finnischen Meerbusen erstrecken würde. Unter diesen neuen Bedingungen würde in Grossbritannien der mittlere Luftdruck in der Richtung von Süden gegen Nordwesten beträchtlich zunehmen und es würden daher nördliche und östliche Winde im Winter die vorherrschenden werden. Da ferner der durchschnittliche Zug der Sturm-Centra in einer Linie vom Norden Frankreichs nach St. Petersburg liegen würde, so würden die Winde bei solchen Erscheinungen, insbesondere im rückwärtigen Theile des Sturmes, trocken und intensiv kalt sein. Nehmen wir ferner an, dass der Golf-Strom oder eine andere Meeresströmung von den äquatorialen Gegenden her bei Grossbritannien vorüber dem arctischen Oceane durch die Ostsee und das weisse Meer zuströmen, so würde bei der niedrigeren mittleren Temperatur, welche durch die vorherrschenden Nordwinde erzeugt würde, der Dampfgehalt des Golf-Stromes nicht mehr in der Form von Regen, sondern in jener von Schnee niedergeschlagen werden und das Thermometer würde häufig unter den Eispunkt sinken. Da aber die Sommer-Wärme nicht

hinreichend wäre, um diesen Schnee zu schmelzen, so würde derselbe sich von Jahr zu Jahr ansammeln und auf diese Art würde der Golf-Strom, anstatt wie gegenwärtig das Clima zu verbessern, nur rascher und wirksamer durch das Anhäufen von Schnee und Eis für die brittischen Inseln das Clima der Eiszeit zurückbringen.

Ueber die tägliche Periode der Regenmenge zu Batavia.

Von Dir. Dr. Bergsma in Batavia.

Seit dem 1. Januar 1864 ist auf dem Observatorium zu Batavia (6° 11′ 0″ S. Br. 106° 49′ 45″ L. O. von Greenwich) täglich der Regenfall gemessen worden und aus diesen Beobachtungen lassen sich einige Resultate für die tägliche Periode des Regens ableiten. Der erhaltenen Resultate sind nicht viele, da jedoch der Gegenstand nur selten, in diesen Gegenden wohl niemals, untersucht worden ist, hat die Mittheilung vielleicht für die Leser dieser Zeitschrift einiges Interesse.

Das Charakteristische der meisten meteorologischen Erscheinungen zu Batavia ist grosse Regelmässigkeit; die täglichen Variationen des Barometerstandes und der Temperatur sind sehr regelmässig, ebenso die täglichen Veränderungen des Windes, sowohl in Richtung als Kraft. Der Regen aber macht eine Ausnahme; diese Erscheinung ist sehr unregelmässig. Zwar haben wir eine nasse Jahreszeit, in welcher viel Regen fällt, und eine trockne, in welcher die Regenmenge nicht sehr gross ist; der Unterschied ist aber nicht in allen Jahren sehr scharf ausgesprochen und zuweilen fällt in demselben Jahre in einem der trocknen Monate mehr Regen als in einem der nassen.

Man nennt hier trockne Jahreszeit die Monate April bis September und nasse die Monate October bis März, und diese Bezeichnung ist richtig, insofern sie die mittlere Regenmenge in den Monaten betrifft, denn nach meinen fünfjährigen Beobachtungen (1864—1868) fällt, wenn man die mittlere Regenmenge für das ganze Jahr gleich 100 setzt, in den sechs Monaten der trocknen Jahreszeit

April	Mai	Juni	Juli	August	September	Summe
5.0	4.7	4.0	2.7	4.3	3.3	24·0 Proc.

und in den sechs Monaten der nassen Jahreszeit

October	November	December	Jänner	Februar	März	Summe
7.2	6.7	15.4	21.5	18.0	7.2	76·0 Proc.

der totalen Regenmenge. Wie unregelmässig aber zuweilen die jährliche Vertheilung des Regens ist, erhellt aus den folgenden Zahlen: im Jahre 1865 fiel im Februar 115^{mm}, im Juni 255^{mm} Regen, im Jahre 1866 fiel im Januar 215^{mm}, im Mai 367^{mm}, im November 72^{mm} Regen; im Jahre 1868 fiel im August 170^{mm}, im November 102^{mm} Regen. Auch besteht zwischen den Regenmengen in denselben Monaten der verschiedenen Jahre ein grosser Unterschied; dieser Unterschied ist in den Monaten der trocknen Jahreszeit am grössten, ist aber in den nassen Monaten noch ziemlich gross. Die mittlere Regenmenge im Mai ist nach fünfjährigen Beobachtungen 93^{mm}; im Jahre 1866 fiel in diesem Monate 267^{mm}, 1868 nur 14^{mm} Regen; die mittlere Regenmenge im Juni ist 79^{mm}; 1865 fiel in diesem Monate 255^{mm}, 1866 nur 6^{mm} Regen; die mittlere Regenmenge im Februar ist 358^{mm}; im Jahre 1865 fiel in diesem Monate 115^{mm}, 1866 624^{mm} Regen; die mittlere Regenmenge im December ist 309^{mm}; 1864 fiel in diesem Monate 120^{mm}, 1867 544^{mm} Regen.

Diese Zahlen werden wohl genügen, um von der grossen Unregelmässigkeit des Regenfalls in diesen Gegenden eine Idee zu geben und man wird sich nicht wundern, dass aus fünfjährigen Beobachtungen die tägliche Periode des Regens sich nicht scharf herausgestellt hat; jedoch hat die Bearbeitung der Beobachtungen zu einigen Resultaten geführt.

In den Jahren 1864 und 1865 habe ich selbst die Beobachtungen angestellt; in den Jahren 1866, 1867 und 1868 sind sie von javanischen Assistenten angestellt worden, deren Einübung den grössten Theil meiner Zeit in den Jahren 1864 und 1865 in Anspruch genommen hat. 1864 und 1865 habe ich an jedem Regentage, mit Ausnahme der Sonntage, die Regenmenge von 6^h des Morgens bis 6^h des Abends jede zwei Stunden und dann noch Einmal, um Mitternacht, gemessen. An den Sonntagen habe ich die Messungen nur um 6^h d. M., des Mittags um 12^h, um 6^h d. A. und um Mitternacht angestellt. Seit dem 1. Januar 1866 ist die Regenmenge jeden Tag, mit Ausnahme der Sonntage, stündlich gemessen worden. An den Sonntagen ward nur die während des ganzen Tages gefallene Regenmenge gemessen. Dass dann die stündlichen Beobachtungen unterbrochen wurden, hat ohne Zweifel wegen der grossen Unregelmässigkeit des Regenfalls auf die gefundene tägliche Periode wohl einigen Einfluss; dieser wird jedoch je kleiner werden, je länger die Beobachtungen fortgesetzt werden.

Alle Monats- und Jahressummen, welche ich hier mittheile, sind also nicht die wirklichen Summen, sondern beziehen sich auf die Regenmenge, welche während sechs von den sieben Tagen gefallen ist. Noch erlaube ich mir zu bemerken, dass alle Regenmengen in Millimetern ausgedrückt sind.

Um die tägliche Periode des Regens von Stunde zu Stunde zu finden, habe ich die in jeder der 24 Tagesstunden gefallenen Regenmengen für die einzelnen Monate in den drei Jahren und für die drei Jahre zusammen addirt. Die folgende Tabelle enthält die gefundenen Summen. In der dritten Zeile findet man den von Mitternacht bis ein Uhr Morgens gefallenen Regen, in der vierten den von ein Uhr bis zwei Uhr gefallenen, u. s. w.

Man sieht aus Tabelle I, dass der Gang der Zahlen für die einzelnen Stunden nicht regelmässig ist. Die Zahlen für Januar geben acht Maxima, die für das ganze Jahr geltenden geben noch sechs. Jedoch deuten die Zahlen auf eine Periodicität, da die grössten Summen in einigen der Monate nicht weit von einander abstehen; so fällt z. B. im October fast die ganze Regenmenge zwischen 11^h Morgens und 6^h Abends, und im Februar fällt zwischen 11^h Morgens und 5^h Abends nur sehr wenig Regen. Es ist aber deutlich, dass die Beobachtungsreihe viel zu kurz ist, um den Gang der täglichen Periode von Stunde zu Stunde zu geben.

Ich habe darum die in Zeiträumen von drei Stunden gefallenen Regenmengen zusammengezählt; die gefundenen Summen stehen am Schluss der Tabelle I, wo man auch die Anzahl der Regenstunden in den drei Jahren findet.

In dieser Anordnung ist der Gang der Zahlen für Januar und Februar ziemlich regelmässig; ebenso für die vier anderen Monate der nassen Jahreszeit; für die sechs Monate der trocknen Jahreszeit ist der Gang weniger deutlich, und es ist kein Wunder, wenn man bedenkt, wie gering die Anzahl der Regenstunden in diesen Monaten war. Jeder der Monate der nassen Jahreszeit hat aber seine eigene Periode; und nur die Monate März und October, in welchen die Sonne hier durch das Zenith geht, haben zwischen 3 und 6^h Abends ein gut ausgesprochenes Maximum, welches Maximum öfters das Charakteristische der Regen der heissen Zone genannt worden ist.

Um die Periodicität näher zu untersuchen, habe ich die Regenmengen noch in grösseren Zeiträumen zusammengestellt, nämlich in Zeiträumen von sechs und von zwölf Stunden.

I. Regenmengen zu Batavia in den Jahren 1866, 1867 und 1868 gefallen.

Morg.	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	In drei Jahren
1h	42·9	107·7	13·3	6·5	4·5	0·8	0·9	36·1	5·3	5·3	6·3	28·2	257·8
2	145·4	126·8	5·4	23·8	0·4	0·4	18·0	44·0	1·1	18·1	10·4	26·0	419·8
3	44·8	52·0	4·7	4·1	0·4	0·0	26·2	1·2	0·6	3·8	7·1	34·1	179·0
4	56·5	45·9	7·3	0·1	1·1	3·4	2·8	3 5	0·6	0·8	8·9	39·3	170·2
5	32·1	58·4	8·0	0·3	5·1	0·0	0·6	4·5	1·9	0·0	3·0	69·4	183·3
6	38·1	47·0	18·7	0·0	0·4	0·0	0·0	0·9	10·7	0·0	1·4	55·2	172·4
7	64·3	22·8	6·2	5·6	0·2	0·0	0·0	0·7	4·0	0·6	0·6	28·7	133·7
8	21·5	47·5	17·5	7·3	0·2	4·4	0·0	0·0	8·0	0·7	0·0	40·4	147·5
9	31·6	71·2	7 9	22·0	0·0	2·6	0·6	0·0	5·2	0·0	0·0	42·0	183·1
10	58·5	62·3	5·9	3·6	0·0	0·6	0·0	0·9	1·8	0·0	0·0	42·9	176·5
11	24·9	22·1	0·9	12·4	0·0	0·0	2·4	1·5	28·0	16·8	1·3	55·4	165·7
12	8·6	4·1	0·9	8·6	0·0	1·0	0·6	1·1	9·1	48·2	1·4	68·5	152·1
1h Ab.	34·1	3·3	0·3	17·6	0·7	0·7	36·2	6·0	12·4	55·1	35·0	29·9	231·3
2	38·1	9·6	12·1	8·7	54·9	0·0	4·2	3·3	4·7	7·3	27 3	35·6	205·8
3	17·6	15·0	39·1	1·8	42·9	0·0	9·7	0·0	0·0	28·5	2·3	18·7	175·6
4	37·8	25·1	24·2	7·5	2·6	8·7	2·2	0·0	9·6	47·4	14·7	22·4	202·2
5	9·6	20·9	30·1	0·9	2·8	4 4	23·0	0·3	3·6	101·6	29·2	70·1	296·5
6	13·0	100·7	36·2	13·6	1·2	3·5	0·5	2·4	7·6	103·8	19·2	14·8	316·5
7	2·0	80·9	11·5	21·5	15·4	14·9	8·1	1·2	18·4	39·1	25·6	65·0	303·6
8	3·7	47·5	7·5	11·8	70·3	9·7	13·2	2·0	18·4	23·8	5·9	42·6	256·4
9	10·5	29·8	2·5	6·3	39·3	1·1	0·6	9·1	3·3	3·4	9·9	13·3	129·1
10	14·0	41·9	19·8	6·8	11·9	0·7	2·1	1·4	35·8	3·7	39·3	17·0	194·4
11	83·1	61·6	11·9	5·4	43·6	0·9	2·3	41·0	25·9	1·1	30·3	31·8	338·9
12	60·4	42·3	23·2	0·4	32·3	0·4	0·0	33·9	6·5	0·0	12·0	21·7	233·1
Morg. 12—3h	233·1	286·5	23·4	34·4	5·3	1·2	45·1	81·3	7·0	27·2	23·8	88·3	856·6
3—6	126·7	151·3	34·0	0·4	6·6	3·4	3·4	8·9	13·2	0·8	13·3	163·9	525·9
6—9	117·4	141·5	31·6	34·9	0·4	7·0	0·6	0·7	17·2	1·3	0·6	111·1	464·3
9—12	92·0	88·5	7·7	24·6	0·0	1·6	3·0	3·5	38·9	65 0	2·7	166·8	494·3
12—3	89·8	27·9	51·5	28·1	98·5	0·7	50·1	9·3	17·1	90·9	64·6	84·2	612·7
3—6	60·4	146·7	90·5	22·0	6 6	16·6	25·7	2·7	20·8	252·8	63·1	107·3	815·2
6—9	16·2	158·2	21·5	39·6	125·0	25·7	21·9	12·3	40·1	66·3	41·4	120·9	689·1
9—12	157·5	145·8	54·9	12·6	87·8	2·0	4·4	76·3	68·2	4·8	81·6	70·5	766·4
Summen	893·1	1146·4	315·1	196·6	330·2	58·2	154·2	195·0	222·5	509·1	291·1	913·0	5224·5
Anzahl der Regenstunden 1866—68.													
	253	301	101	88	48	29	38	38	51	71	99	275	1342

II. Regenmenge zu Batavia in den Jahren 1864, 1865, 1866, 1867 und 1868 gefallen.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	In fünf Jahren
Anzahl der Regentage												
111	85	63	61	38	29	29	28	31	44	53	79	651
Mitternacht bis 6h Morgens.												
706·9	551·5	133·1	114·5	16·0	19·0	68·4	99·0	34 5	66·5	58·1	417·3	2284·8
6h Morgens bis Mittag.												
526·4	302·5	106·2	84·7	4·0	29·7	7·1	4·3	56·7	98·4	19·2	333·1	1572·3
Mittag bis 6h Abends.												
307·0	227·9	211·3	147·0	123·2	113·5	77·6	23·4	45·1	373·1	343·1	231·6	2223·8
6h Abends bis Mitternacht												
247·8	367·0	169·2	106·3	233·7	119·4	65·1	271·9	182 3	149·0	176·1	[illegible]	[illegible]

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.	Jahr
Sonne über dem Horizonte												
833·4	530·4	317·5	231·7	127·2	143·2	84·7	27·7	101·8	471·5	[illegible]	564·7	[illegible]
Sonne unter dem Horizonte.												
1054·7	918·5	302·3	220·8	249·7	138·4	133·5	370·9	216·8	215·5	234·2	[illegible]	[illegible]
Summen												
1888·1	1448·9	619·8	452·5	376·9	281·6	218·2	398 6	318·6	687·0	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Sonne östlich vom Meridian.												
1288·3	854·0	289·3	109·2	20·0	48·7	75·5	103·3	91·2	164·9	77·3	750·4	[illegible]
Sonne westlich vom Meridian.												
661 8	594·9	380·5	258·3	356·9	232·9	142·7	295·3	227·4	522·1	519·2	[illegible]	[illegible]
Summen												
1888 1	1448 9	619·8	452·5	376·9	281·6	218·2	398·6	318·6	687·0	596·5	1240·6	8527·3

Die Regenmengen enthalten in der Tabelle II procentweise ausgedrückt.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Mitternacht bis 6h Morgens.												
37·4	38·1	21·5	25·3	4·2	6·7	31·3	24·8	10·8	9·7	9·8	33·6	26·6
6h Morgens bis Mittag.												
27·9	20·9	17·1	18·7	1·1	10·6	3·3	1·1	17·8	14·3	3·2	26·9	18·4
Mittags bis 6h Abends.												
16·3	15·7	34·1	32·5	32·7	40·3	35·6	5·9	14·2	54·3	57·5	18·7	26·1
6h Abends bis Mitternacht.												
18·4	25·3	27·3	23·5	62·0	42·4	29·8	68·2	57·2	21·7	29·5	20·8	28·7
Sonne über dem Horizonte.												
44·1	36·6	51·2	51·2	33·7	50·9	38·8	6·9	32·0	68·6	60·7	45·5	44·5
Sonne unter dem Horizonte.												
55·9	63·4	48·8	48·8	66·3	49·1	61·2	93·1	68·0	31·4	39·3	54·5	55·5
Sonne östlich vom Meridiane.												
65·3	58·9	38·6	44·0	5·3	17·3	34·6	25·9	28·6	24·0	13·0	60·5	45·2
Sonne westlich vom Meridiane.												
34·7	41·1	61·4	56·0	94·7	82 7	65·4	74·1	71·4	76·0	87·0	39·5	54·8

Ich habe die Regenmengen addirt, welche von Mitternacht bis 6h M., von 6h M. bis zum Mittage, vom Mittage bis 6h A. und von 6h A. bis Mitternacht gefallen sind; auch habe ich untersucht, wieviel Regen in jedem Monate gefallen ist, während die Sonne über dem Horizonte war und wieviel, während die Sonne sich unter dem Horizonte befand; ebenso habe ich die Regenmengen in zwei grosse Abtheilungen getheilt, je nachdem die Sonne an der Ost- oder an der Westseite des Meridianes war. Bei diesen Untersuchungen konnte

ich auch meine Beobachtungen von 1864 und 1865 benützen, da in diesen Jahren auch der Regen um 6ʰ M., am Mittage, um 6ʰ A. und um Mitternacht gemessen worden ist. Der Kürze wegen theile ich nur das Resultat aus den Beobachtungen von allen fünf Jahren zusammen mit; die Tabelle II gibt dieses Resultat; hierbei theile ich noch in der zweiten horizontalen Spalte die Anzahl der Tage mit, während welcher der Regen in jedem der Monate und in den fünf Jahren zusammen gefallen ist.

Um die Periodicität deutlicher übersehen zu können, habe ich die Zahlen der Tabelle II procentweise ausgedrückt. Ich habe die Summen für jeden Monat und die Summe für die fünf Jahre = 100 gesetzt und berechnet, wieviel dann die Regenmengen in jeder der drei Unterabtheilungen des Tages sein würden. Das Resultat ist in der folgenden Tabelle enthalten.

Es wird aus dieser Tabelle deutlich, dass, wenn man die tägliche Periode in so grossen Tagesabschnitten untersucht, die Monate sich in einige Gruppen vereinigen lassen, so dass die Monate derselben Gruppe mit einander Uebereinstimmung, mit den Monaten der anderen Gruppen aber einen Gegensatz zeigen, während doch nach der Tabelle I die Periode in den Monaten derselben Gruppe, wenn man sie in kleineren Tagesabschnitten untersucht, wieder unterschieden ist. Die Monate December, Januar und Februar, in welchen der meiste Regen fällt, stimmen ziemlich wohl mit einander überein; in allen dreien fällt das Maximum von Mitternacht bis 6ʰ M., das Minimum vom Mittage bis 6ʰ A. Anders aber ist der Gang der Periode im März und April, die wieder mit einander Uebereinstimmung zeigen; in diesen fällt das Maximum vom Mittage bis 6ʰ A., das Minimum von 6ʰ M. bis zum Mittage. Mit diesen beiden letzten Monaten zeigen wieder die Monate October und November einige Uebereinstimmung, und zwar darin, dass in diesen zwei Monaten auch das Maximum vom Mittage bis 6ʰ A. fällt; aber dieses Maximum ist in diesen zwei letzten Monaten viel stärker ausgesprochen.

Aus dieser zweiten Abtheilung der Tabelle II sieht man, dass in den zwei Monaten October und November der meiste Regen fällt, wenn die Sonne über dem Horizonte ist; in den Monaten März und April fällt auch während des Tages etwas mehr Regen als während der Nacht, ebenso im Juni; d

Unterschied in diesen drei Monaten ist aber sehr gering. In den sieben andern Monaten fällt mehr Regen während der Nacht als während des Tages.

Aus der dritten Abtheilung der Tabelle II folgt, dass in den Monaten December, Januar und Februar bedeutend mehr Regen fällt, wenn die Sonne östlich vom Meridiane, als wenn sie an der Westseite ist; für die neun anderen Monate ist das Verhältniss entgegengesetzt: es fällt in diesen der meiste Regen, wenn die Sonne westlich vom Meridiane ist, und der Unterschied der Regenmenge in den zwei Zeitabschnitten ist sehr gross. Dieser Gegensatz zwischen den drei Monaten December, Januar und Februar, in welchen mehr als die Hälfte der Regenmenge des ganzen Jahres fällt, und den neun anderen Monaten ist sehr bestimmt ausgesprochen, und mag wohl der charakteristische Unterschied dieser Monate sein.

Die erhaltenen Resultate sind also nicht viele; Ein Punkt ist aber sehr deutlich geworden, nämlich, dass es keinen Sinn hat, nach einer täglichen Periode der Regenmenge in Batavia für das ganze Jahr zu suchen. Die tägliche Periode für jede Jahreszeit, ja sogar für jeden Monat muss gesucht werden. Die Beobachtungen werden darum während sehr vieler Jahre fortgesetzt werden müssen, um ein gutes Resultat zu erhalten. Zuerst wird man die Periode für die Monate der nassen Jahreszeit kennen lernen; um die Periode für die trocknen Monate ableiten zu können, werden ein halbes Jahrhundert lang fortgesetzte Beobachtungen kaum genügen.

Batavia, 10. November 1869.

Ueber einen Apparat mit beweglichem Conductor zur Beobachtung der Luft-Elektricität.

Von **L. Palmieri**.

Director des Observatoriums am Vesuv [1]).

Mit einer lithogr. Tafel.

Mit Hilfe des Apparates mit beweglichem Conductor ist man im Stande Beobachtungen der Luft-Elektricität anzustellen,

---

[1]) Mit Rücksicht auf die zahlreichen, werthvollen Beiträge, welche diese Zeitschrift Hn. Dr. Dellmann verdankt, scheint es uns zweckmässig, unseren Lesern eine Beschreibung der vorzüglichsten gegenwärtig bei Beobachtung der Luft-Elektricität in Verwendung stehenden Apparate mitzutheilen. Wir beginnen mit Palmieri's beweglichem Conductor und Bifilar-Elektrometer. Ursprünglich ist die Beschreibung des Apparates veröffentlicht in den Annali dell' Osser-

welche unter einander vergleichbar und von den Fehlern frei sind, welche durch den Elektricitäts-Verlust durch die Luft und die Stützen hervorgerufen werden.

Das Bifilar-Elektrometer.

In Fig. 2. ist *bb* ein kleiner Becher oder eine cylindrische Höhlung aus vergoldetem Kupfer, 27—28^{mm} im Durchmesser und 3—4^{mm} tief. An der Säule *a*, welche diesen Becher trägt, sind die beiden Arme *fg*, *f'g'* befestigt, welche etwas über den oberen Rand des Bechers hervorragen. Im Innern des Bechers befindet sich eine sehr leichte kreisförmige Scheibe *c* aus Aluminium oder Silber, 25 bis 26 Millimeter im Durchmesser. Von der Mitte dieser Scheibe geht ein Stiel aus, durch welchen ein sehr feiner Aluminium-Draht *mn* hindurch geht, und welcher in einem Häkchen *e* endigt. Die kleine Kreisscheibe *c* wird mittelst eines Coconfadens schwebend erhalten, welcher von dem obern Ende des Glasrohres *qr* (Fig. 1.) ausgehend, durch das Häkchen *e* hindurchgeht und wieder nach *q* zurückkehrt. Auf diese Art ist die Scheibe an zwei Stücken eines Coconfadens aufgehängt, welche in ihrem unteren Theile um die Dicke des Häkchens, d. i. um weniger als einen Millimeter und in ihrem obern Theile um 3 bis 4 Millimeter von einander entfernt sind. Man muss sich die Fig. 2. in das Innere des Glascylinders *AA* (Fig. 1.) versetzt denken; die Säule *a* der Fig 2. durchdringt die Basis des Cylinders *AA* und ist mit einem horizontalen Kupferdraht in Verbindung, welcher in einer viel weitern mit einem schlecht leitenden Kitt ausgefüllten und aussen mit Gummilack überzogenen Glasröhre steckt; dieser Draht endet in der Klemme *k*.

Etwa 5—6 Millimeter unterhalb der Arme der Nadel befindet sich in dem Cylinder *AA* (Fig. 1.) eine Kreistheilung *pp*, deren Durchmesser etwas geringer ist, als die Länge der Nadel, so dass die Spitzen der letzteren, welche umgebogen und den verticalen Strichen der Kreistheilung parallel sind, von dieser ungefähr 4 Millimeter weit abstehen. Auf einer zweiten Kreistheilung *tt* bewegt sich ein kleines Fernrohr, welches mit einem Mikrometerfaden versehen ist, um die Fehler der Parallaxe zu

---

vatorio Vesuviano, unlängst auch in französischer Sprache in einer besonderen Brochüre: Description du Seismographe électro-magnétique et de l'appareil à conducteur mobile avec l'électromètre bifiliaire de Louis Palmieri, Directeur de l'Observatoire du Vésuve. Naples, Imprimerie du Gouvernement, 1869.

D. R.

vermeiden. In dem Cylinder AA befindet sich ferner ein kleines Glasgefäss, in welches man Chlorcalcium geben kann. Man kann dieses kleine Glas nach Belieben hineinbringen oder wegnehmen; hiezu dient die Platte v, welche sich mittelst eines Schiebers bewegt. Das Glasrohr qr soll ungefähr 3 Decimeter lang sein. In dem oberen Theile desselben befindet sich eine Art Mikrometer, mittelst dessen man die Nadel nöthigen kann, sich in einem beliebigen Azimut einzustellen. Man kann dieses Mikrometer heben oder senken, man kann auch die obere Distanz der Fäden verändern, während die Entfernung derselben an ihrem unteren Ende eine constante ist, nämlich der Dicke des Häkchens der Kreisscheibe c entspricht.

Die Länge der Nadel beträgt 11—12 Centimeter. Wenn man dieselbe in geringer Entfernung von den beiden Armen fg, $f'g'$, welche sich auf entgegengesetzten Seiten der Nadel befinden, zur Ruhe und die Klemme k mit irgend einer Elektricitäts-Quelle in Verbindung gebracht hat, so werden der Becher bb und die Arme fg, $f'g'$ direct und die Nadel durch Induction elektrisirt sein; dieselbe wird daher ihre bisherige Lage verlassen und einen mehr oder weniger grossen Bogen beschreiben. Aus den Untersuchungen von Gauss, welcher die Bifilar-Suspension bei Beobachtungen über Erdmagnetismus anwandte, geht hervor, dass das Instrument um so empfindlicher sein wird, je länger die beiden Fäden sind, je geringer die Entfernung derselben oben und unten und je leichter der bewegliche Theil des Apparates ist. So lange die eben angeführten Verhältnisse sich nicht ändern, bleibt auch die Empfindlichkeit des Apparates dieselbe. Da die Nadel blos durch Induction elektrisirt werden soll, so ist es nicht nöthig, dieselbe mit dem fixen Systeme in Verbindung zu bringen und es gibt also keinen von der Reibung [1]) herrührenden Widerstand.

Damit man mit diesem Instrumente die elektrischen Spannungen messen könne, muss man das Verhältniss zwischen den Spannungen und den Ablenkungs-Winkeln kennen. Ich unterscheide vor allem, für jede dem Apparate gegebene elektrische Ladung, den ersten Bogen, den die Nadel beschreibt, und welchen ich den *impulsiven* nennen will, von dem letzten oder *definitiven*, bei welchem die Nadel zur Ruhe gelangt. Ausserdem habe ich mich mit Hilfe zweier gleicher und gut isolirter

[1]) Genauer wohl von der Adhäsion. D. R.

Metallkugeln und mittelst einer Methode, welche der von Volta angewendeten nahezu ähnlich war, überzeugt, dass die impulsiven Bogen den elektrischen Spannungen, wenigstens bis zu 60^0, proportional sind. Von dieser Thatsache ausgehend, hat unser ausgezeichneter Mathematiker Hr. Battaglini gefunden, dass zwischen den impulsiven und den definitiven Bogen eine Relation bestehen muss, welche durch die Formel

$$\frac{\alpha(\beta - \alpha)}{\beta} = \text{tang.} \frac{1}{2} \alpha$$

gegeben ist. In dieser Formel bedeutet β den impulsiven und α den definitiven Bogen. Da man die Formel mittelst des Versuches prüfen kann, so hat man einen neuen Beweis für die Proportionalität zwischen den elektrischen Kräften und den von der Nadel beschriebenen Bogen. Wenn man nach der Formel Battaglini's eine Tafel construirt, welche für jeden impulsiven Bogen den entsprechenden definitiven gibt, so erleichtert man die Prüfung der Formel und man findet, dass die definitiven Bogen nahezu die Hälfte der impulsiven sind oder mit andern Worten, dass nahezu die Relation $\alpha = \frac{\beta}{2}$ stattfindet.

Wenn man die impulsiven Bogen beobachtet, hat man nur einen sehr geringen Elektricitäts-Verlust, denn die Spannung wird in demselben Momente gemessen, in dem sie erzeugt wird und früher noch ehe die Zerstreuung der Elektricität irgendwie fühlbar wird; indessen erhält man doch bei feuchter Witterung nicht jenen impulsiven Bogen, den man finden sollte, und wenn man den Elektricitäts-Verlust nicht zu berechnen verstände, würde man niemals genaue Messungen erlangen. Allein die zwischen den impulsiven und den definitiven Bogen gefundene Beziehung setzt uns in den Stand, den Elektricitäts-Verlust zu berechnen. Wenn die Nadel, nachdem man den impulsiven Bogen abgelesen hat, sich bei dem definitiven durch die obige Formel gegebenen Bogen einstellt, dann ist es klar, dass kein Elektricitäts-Verlust stattgefunden hat. Wenn aber der beobachtete oder effective Bogen um n Grade kleiner ist als der berechnete, so bedeutet dies, dass die Nadel während ihrer Schwingungen die Spannung n verloren hat. Nehmen wir an, dass die Schwingung der Nadel, bevor diese zur Ruhe gelangte, durch t Secunden gewährt habe und der impulsive Bogen durch die Nadel in der Zeit von $\frac{t}{2}$ Secunden beschrieben wor-

den sei, so wird sich der Elektricitäts-Verlust durch $\frac{n}{2}$ ausdrücken lassen. Wenn es sich um geringe Spannungen handelt, kann man sich complicirtere Rechnungen ersparen. Die Nadel durchläuft verschiedene impulsive Bogen fast genau in derselben Zeit, denn sie bewegt sich mit einer Geschwindigkeit, welche dem impulsiven Bogen proportional ist und sie bleibt nach 3—4 Schwingungen stehen. Auch kann man, wenn man ein wenig Uebung erlangt hat, den definitiven Bogen angeben, bevor noch die Schwingungen zu Ende sind. Bei sehr feuchter Witterung nähert sich die Nadel nach einigen Schwingungen mehr oder weniger schnell dem Nullpunkte, allein für gewöhnlich dauert es längere Zeit, ehe der definitive Bogen um 1 Grad abnimmt und man kann mittelst des Versuches das Verhältniss zwischen der Zeit und dem Elektricitäts-Verlust feststellen.

Die Relation zwischen den impulsiven und definitiven Bogen, von welcher so eben die Rede war, ergibt sich vollständig bei augenblicklichen Ladungen. Wenn aber eine Reihe successiver Ladungen in den Apparat gebracht wird, so findet man, dass der definitive Bogen grösser ist als jener, den die Formel gibt; dies ereignet sich z. B., wenn man die Klemme *k* des Elektrometers mit einem der Pole einer trockenen (Bohnenberger'schen) Säule verbindet. In diesem Falle kann man aus der Grösse des definitiven Bogens erkennen, welche die Grösse des impulsiven Bogens gewesen wäre, wenn alle diese kleinen Ladungen zur selben Zeit in den Apparat gelangt wären. In dem Falle, wenn sich viel Feuchtigkeit an den Wänden des Elektrometers niedergeschlagen hat, wenn dieses nämlich einer sehr feuchten und wärmeren Luft ausgesetzt war, wird die Nadel sich nicht bewegen oder bald auf den Nullpunkt zurückkehren; man muss alsdann den Apparat erwärmen, indem man denselben mit einer eigens construirten Heizvorrichtung umgibt oder aber indem man das ganze Zimmer heizt.

Um die Beobachtungen vergleichbar zu machen, müssen dieselben auf absolutes Maass zurückgeführt werden, indem man die elektrischen Spannungen auf eine fixe und unveränderliche Einheit bezieht. Ich habe eine Säule von 30 Elementen aus viereckigen 5 Centimeter im Quadrat messenden Kupfer- und Zinkplatten zusammengesetzt; jedes Element ist isolirt und taucht in ein Glasgefäss, welches mit destillirtem Wasser gefüllt, gut gefirnisst ist und auf einer isolirenden Unterlage steht.

Wenn man einen der Pole dieser Säule mit der Klemme *k* des Elektrometers und den andern mit dem Boden in Verbindung bringt, so behält die Nadel durch ziemlich viele Tage eine constante Ablenkung, vorausgesetzt, dass die umgebende Luft nicht sehr feucht ist. Um sicherer zu sein, sorge ich dafür, dass die Temperatur des Zimmers zwischen 16 und 20 Grade sei, und dass das daselbst befindliche Psychrometer einen Unterschied der beiden Thermometer von 4 bis 5 Graden anzeigt. Setzen wir nun den Fall, dass der constante definitive Bogen bei dem einen Elektrometer 6^0, bei einem andern 8^0 sei, so ist es klar, dass die 6^0 des ersten gleichbedeutend sind mit den 8^0 des zweiten. Jedes Elektrometer muss also mit der Normal-Säule verglichen werden, um vergleichbare Resultate zu geben.

Apparat mit beweglichem Conductor zur Beobachtung der atmosphärischen Elektricität.

HH (Fig. 4) ist der Plafond eines kleinen Gemaches oder eines kleinen Thurmes in freier Lage, d. h. nicht von Bäumen oder benachbarten Gebäuden überragt; *mn* ist eine Holz- oder besser noch eine Marmorplatte, welche an einer der Wände des Zimmers befestigt ist; *pp* eine ungefähr 2 Meter ober dem Fussboden des Zimmers liegende Platform, auf welche der Beobachter mittelst einer kleinen Treppe gelangt; die Platte *mn* befindet sich 1·60 Meter über dem Gerüste *pp* und 0·85 Meter unter dem Plafond.

Der Plafond *HH* des Zimmers hat eine Oeffnung mit vorspringendem conischen oder pyramidenförmigen Rande, welcher nicht aus Metall sein darf, sondern entweder aus Thon (Porzellan), Holz oder Glas bestehen soll.

aa ist der bewegliche Conductor, nämlich ein Messingrohr ungefähr 2 Meter lang und 15^{mm} im Durchmesser, welches nach oben in einer dünnen Messingscheibe von 26 Centimeter Durchmesser endigt und einen Deckel *r* trägt, welcher, wenn der Conductor sich in der Ruhelage befindet, das Loch *vv* schliesst. Der Conductor *aa* endigt unten in einen kleinen Glasstab, an welchem eine Rolle befestigt ist; der Glasstab ist seinerseits an einem prismatischen 1·65 Meter langen Holzstabe befestigt, welcher durch die Hülse *f* hindurchgeht.

Eine Schnur *ii* dient dazu den Conductor *aa*, der mittels einer gabelförmigen Führung immer seine verticale Lage behält, zu heben und zu senken.

Auf der Platte *mn* sieht man das Bifilar-Elektrometer *A* und ein Bohnenberger'sches Elektroscop *B* abgebildet. Das Galvanometer und alle andern Apparate, deren man sich bedienen möchte, werden auf dieselbe Platte gestellt.

Ein ungefähr einen Meter langer Kupferdraht geht von einer durch zwei Messingplättchen gebildeten Klemme aus, welche den Conductor umfasst und an einem kleinen mit Gummilack gut gefirnissten Glasstabe befestigt ist. Dieser Draht wird entweder mit dem Elektrometer *A* oder mit dem Elektroscope *B* in Verbindung gebracht.

Wenn man den Conductor rasch emporhebt, wird derselbe durch Induction elektrisirt und die der Elektricität der Atmosphäre homologe erscheint an dem Elektrometer, mittelst dessen man die Spannung bestimmt. Hierauf setzt man den Conductor mit dem Elektroscope in Verbindung und bestimmt dadurch die Natur (Qualität) der Elektricität.

Der Spielraum der Bewegung des Conductors beträgt $1\frac{1}{2}$ Meter. Wenn man somit überall auf dieselbe Weise verfährt und das Elektrometer mit der Normal-Batterie verglichen ist, so hat man vergleichbare Messungen; denn die Vergleichung der impulsiven Bogen mit den definitiven lässt den Elektricitäts-Verlust erkennen, wenn ein solcher vorhanden ist und gibt die richtigen Spannungen, wie ich dies oben bei der Beschreibung des Elektrometers auseinandergesetzt habe.

Die Scheibe, in welcher der Conductor *aa* endigt, kann entfernt werden, um an ihre Stelle Spitzen oder eine Flamme anzubringen und die Versuche von Volta, Beccaria und *A.* zu wiederholen.

Ich habe in früheren Abhandlungen, welche ich über den Gegenstand geschrieben habe, gezeigt, das die fixen, in eine Spitze oder Flamme endigenden Conductoren keine vergleichbaren Resultate liefern können, selbst wenn man ein ausgezeichnetes Elektrometer benützt. Ebenso habe ich gezeigt, dass die Methode Peltier's, obgleich sie der Anwendung fixer Conductoren vorzuziehen ist, nicht geeignet ist, genaue Resultate zu liefern.

Obgleich ich selbst zuerst im J. 1850 die Methode, einen von bestimmter Höhe herabfallenden Wasserstrahl anzuwenden, vorgeschlagen habe, so sah ich doch bald, dass diese Methode alle Nachtheile der Anwendung eines fixen Conductor's mit sich führt und aus diesem Grunde konnte ich den Apparat von

Thompson, den Viele als eine neue Erfindung betrachteten, nicht für gut finden.

Die Methode, einen fixen Conductor anzuwenden, kann in gewissen Fällen nützlich sein, nicht um Resultate der Messung zu erlangen, sondern um gewisse Erscheinungen, welche beim Niederfallen des Regens, des Hagels, des Schnees und insbesondere während der Gewitter auftreten, zu untersuchen. In diesen Fällen kann der Beobachter den Conductor in seiner oberen Lage festhalten, indem derselbe an die Stelle der Scheibe *b* oder im Mittelpunkte derselben ein kleines Bündel von Spitzen anbringt.

Wenn man einen solchen fixen Conductor anwendet, so geben die Spitzen stärkere Spannungen, indem das Maximum der Ladung nach 8 Minuten auftritt; wenn man aber mittelst des beweglichen Conductors beobachtet, so ist die Ladung beinahe eine momentane, indem man den Conductor in 2 Secunden emporhebt, und aus diesem Grunde zeigen sich die Spitzen unwirksam und könnten sogar die Beziehung zwischen den impulsiven und definitiven Bogen stören.

(Schluss folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

(*Nordlicht am 20. Mai.*) Zu unseren letzten Angaben über die Ausdehnung der Sichtbarkeit des Nordlichtes vom 20. Mai fügen wir noch einige Mittheilungen hinzu:

Hr. Kayszral in Rechnitz (bei Güns, Ungarn) beobachtete das Nordlicht um 9^h Abends als intensive Röthe in NNW, Dauer $^1/_2$ Stunde; Hr. Dr. Klein in Komorn Abends zwischen 9^h u. $9^1/_2{}^h$ zuerst in NO, gleich einer fernen Feuersbrunst, die Röthe bewegte sich nach N u. verschwand nach $^1/_2$ Stunde. Hr. Dr. Petzelt in Oravitza berichtet gleichfalls über ein prachtvolles Nordlicht am 20. Abends $9^h\,20^m$. Im Süden wurde es beobachtet von Hn. Prof. Stahlberger in Fiume gegen 9^h Abends, jedoch als schwach bezeichnet, und von Hn. Jamnicky in Gospic.

(*Höhenrauch.*) Gegen Ende des Mai wurde wieder nach grosser Hitze und Trockenheit bei vorwiegenden, theilweise heftigen Nord- und Nordwestwinden ein sehr verbreiteter und intensiver Höhenrauch beobachtet.

Zu Oberleutensdorf schon am 22. Moorrauch bei NW u. N. Zu Barzdorf am 22. den ganzen Tag Nebel, am 25. stür-

mischer N.-Moorrauch. S. Florian 21—27. dichter Dunstnebel, Höhenrauch. Wien. Höhenrauch vom 25.—27.

Oberhollabrunn. Nebelartiger Schleier vom 24. bis 26. Hausdorf (Kärnthen). 26. Mai stürmischer Nordwind, der Himmel am 27. mit einem Dunstschleier umzogen.

Oedenburg. Seit 24. Mittags ausserordentliche Trübung der Atmosphäre, währt bis zum 27. Windricht. NW stark. Rechnitz. Vom 24. 3ʰ Nachm. bis 26. auffallende Trübung des Himmels, die Sonne geht schon um 6ʰ als rothe Scheibe in der grauen Dunsthülle unter. Sturm von N am 25. u. 26.

Cilli. Höhenrauch vom 24—29. intensiv, doch nicht so dicht wie im Juli 1869. Triest, 28. weissliche Trübung des Himmels, Windricht. NW.

(*Erdbeben.*) Am 26. Mai circa 7ʰ 15ᵐ Morgens wurde in den Ortschaften Torbole, Riva, Nago ein mässig starkes Erdbeben verspürt in zwei Stössen von SW nach NO. Dauer 3 Secunden. Um 7ʰ 55ᵐ Abends wurde abermals ein schwacher Erdstoss verspürt. Dauer 1 Sec. Am 31. Mai 4ʰ 45ᵐ Nm. war ein schwacher Erdstoss in Riva fühlbar.

Fort. S. Nicolo. Ljustina, k. k. Lieutenant.

Am 11. Mai 2¼ʰ Morgens fand in Görz eine Erderschütterung statt mit wellenförmiger Bewegung. Ebenso wurden sowohl am 28. Februar 12ʰ Mittags als auch am 1. März 9ʰ Abends sehr schwache Erdstösse verspürt. Görz, 9. Juni 1870.

Joh. Vogrich.

Seit dem 13. Mai, an welchem Tage ich meinen letzten Bericht über die hiesigen Erdbeben einsandte, fanden nachstehende weitere Erderschütterungen statt:

Mai 13. um 11ʰ 19ᵐ p. m } mittelstark.
„ 14. „ 0ʰ 50ᵐ a. m. }
„ 16. „ 10ʰ 25ᵐ p. m. ziemlich heftig in 2 Stössen.
„ 18. „ 10ʰ 57ᵐ p. m. ziemlich schwach in 2 Stössen.
„ 19. „ 9ʰ 26ᵐ a. m. schwach.
„ 21. „ 1ʰ 5ᵐ a. m. lang andauerndes, rollendes Geräusch, hierauf schwacher Stoss.
„ 21. „ 1ʰ 45ᵐ a. m. schwache Erderschütterung.
„ 23. „ 3ʰ 25ᵐ p. m. } schwach.
„ „ „ 10ʰ 45ᵐ p. m. }
Juni 2. „ 0ʰ 27ᵐ a. m. ziemlich stark, Dauer 3 Secunden.

Fiume, den 7. Juni 1870. E. Stahlberger.

(*Neue Regenmesser an den Stationen in Ungarn.*) Hr. Director Dr. G. Schenzl theilt uns mit, dass für die neu zu errichten-

den meteorologischen Stationen in Ungarn die Verwendung neuer Regenmesser in Aussicht genommen ist. Bisher betrug die Auffangsfläche der Regenmesser 1 Pariser Quadrat-Fuss; bei dem Uebergange zum metrischen Systeme erscheint es wünschenswerth, die Auffangsfläche in ein einfaches Verhältniss zum Meter zu bringen. Es wurde daher eine Auffangsfläche von $^1/_{10}$ Quadrat-Meter gewählt, was unter der Voraussetzung kreisförmiger Regenmesser einen Durchmesser von 356·8 und eine Peripherie von 1121 Milimetern ergibt. Bedient man sich zur Messung des Niederschlages einer gläsernen Maassröhre, so ist die Graduirung derselben sehr einfach; ein Niederschlag von 1 Milimeter Höhe gibt nämlich ein Wasser-Quantum von 100 Cubik-Centimetern oder 100 Grammes im Gewicht.

Um sich der genauen Dimension der Auffangsfläche zu versichern, sollen kupferne Ringe abgedreht und auf den wie gewöhnlich aus Zink verfertigten Körper des Regenmessers aufgelöthet werden.

Literaturbericht.

Exercices hypsométriques par A. Moritz, 1. livraison: Kasbek-Tiflis. Tiflis 1869. Im Jahre 1862 wurde eine Commission von Seite der Direction der Strassenbauten nach dem grossen Gletscher des Kasbek ausgesendet, um dort specielle Untersuchungen anzustellen. Hr. Dr. A. Moritz, Director des magn.-meteor. Observatorium's zu Tiflis, benützte die Gelegenheit, um der Commission einen seiner Beobachter mitzugeben, welchem er empfahl, so oft als möglich während der Dauer der Expedition, Ablesungen am Barometer und Thermometer zu machen. Auf diese Art erhielt man 159 vollständige Beobachtungen, welche mit den gleichzeitigen Aufzeichnungen zu Tiflis verglichen und jede für sich getrennt berechnet, ebenso viele Bestimmungen für die Höhendifferenz Kasbek — Tiflis ergaben. Diese Höhendifferenz schwankte innerhalb der Grenzen 4592·6 und 4292·6 engl. Fusse. Hr. Director A. Moritz stellte sich die Aufgabe, zu untersuchen, woher diese Differenz von 300 Fuss herrühre.

Zuerst wird der Einfluss der Heiterkeit auf die hypso-barometrischen Bestimmungen untersucht. Der Verfasser theilt die Gesammtheit der Beobachtungen in 7 Gruppen, welche verschiedenen Zuständen der Atmosphäre zu Tiflis und Kasbek entsprechen und vergleicht die mittlere Höhendifferenz, welche

jede Gruppe liefert, mit dem allgemeinen Resultate aller Bestimmungen ($H = 4447,5$ engl. *F.*) Natürlich weichen diese aus den einzelnen Gruppen abgeleiteten Bestimmungen von dem allgemeinen Resultate mehr oder weniger ab, es ist jedoch bemerkenswerth, dass innerhalb einer jeden Gruppe die Schwankungen viel grösser sind, als die Abweichung der ganzen Gruppe vom allgemeinen Mittel, ein deutlicher Beweis, dass die grossen Unterschiede, welche die einzelnen Beobachtungen geben, nicht in erster Reihe in dem Bewölkungsgrade zu suchen sind. Eine zweite Untersuchung bezieht sich auf die Frage, ob die Windesrichtung und insbesondere die aufsteigende oder absteigende Richtung der Luftströmungen es ist, welche die Unterschiede in den hypsometrischen Resultaten bewirkt. Die Abtheilung der 159 Beobachtungen in 6 Gruppen gibt wieder ein ähnliches Resultat wie im früheren Falle, es sind innerhalb der einzelnen Gruppen die Schwankungen bedeutender, als die Abweichung der Gruppe vom Gesammt-Mittel; blos bei Windstille scheint die Höhendifferenz constant zu klein erhalten zu werden. Somit kann auch in den Verhältnissen der Windesrichtung nicht der Hauptgrund der Unterschiede in den erhaltenen Seehöhen gesucht werden.

Die dritte Untersuchung, welche Moritz anstellt, bezieht sich auf den Einfluss der Tagesstunde auf das Resultat der barometrischen Höhenmessung. Hier ist nun der Einfluss ein sogleich in die Augen springender. Wenn man die Beobachtungen nach den einzelnen Tagesstunden [1]) gruppirt und das Ergebniss h jeder einzelnen Stunde mit dem allgemeinen Mittel $H = 4442{\cdot}44$ vergleicht, so erhält man folgende Werthe der Abweichungen $H-h$

7 Uhr Morgens	+ 82·2	12 Uhr Mittags	− 58·8	5 Uhr Abends	− 10·0
8 „ „	+ 55.9	1 „ Nachm.	68·3	6 „ „	+ 15.1
9 „ „	+ 13·8	2 „ „	70·8	7 „ „	+ 39·7
10 „ „	− 18.6	3 „ „	41·9	8 „ „	+ 51·6
11 „ „	− 37·5	4 „ „	17·9	9 „ „	+ 60·7

Es ergibt sich hieraus, dass die nach der Laplace'schen Formel berechneten Höhen regelmässig mit der Stunde, zu welcher die Beobachtungen angestellt worden sind, sich ändern.

Um den Einfluss der verschiedenen meteorologischen Elemente in ein klareres Licht zu setzen, stellt Moritz die Laplace'sche Höhenformel in der Form

$$h = a + a\,\beta$$

dar, in welcher das erste Glied a blos vom Barometerstande,

das zweite Glied $\alpha\,\beta$ vorwiegend von der Temperatur der Luft abhängig ist. Es ergibt sich nun, dass α im Lauf des Tages nicht sehr wesentlich variirt (um 50 Fuss bei einem mittleren Werthe von 4174), dass dagegen $\alpha\,\beta$ sehr grossen Schwankungen unterliegt (um 170 Fuss bei einem mittleren Werthe von blos 269.) Der Einfluss der Tagesstunde auf die Resultate der barometrischen Höhenmessung rührt daher blos von dem Einflusse der angenommenen Luft-Temperatur her.

Moritz findet das merkwürdige Resultat, dass man eine bessere Uebereinstimmung der verschiedenen Tagesstunden erzielen würde, wenn man auf die Luft-Temperaturen keine Rücksicht nähme und die Höhe anstatt nach der Formel

$$\alpha\left(1 + \frac{t + t'}{500}\right)$$

nach der einfacheren

$$\alpha\left(1 + \frac{2}{31}\right)$$

für den ganzen Tag oder

$$\alpha\left(1 + \frac{2}{33}\right) \quad \text{für die Vormittags-Stunden}$$

$$\alpha\left(1 + \frac{3}{44}\right) \quad \text{„ Nachmittags- „}$$

berechnen würde.

Da aber aus theoretischen Gründen die Annahme, dass die Lufttemperatur keinen Einfluss auf die barom. Höhenbestimmungen ausübe, unzulässig ist, so untersucht Moritz, ob die Abweichungen der aus den einzelnen Stunden erhaltenen Höhen h vom allgemeinen Mittel H etwa proportional angenommen werden können den Abweichungen der Temperatur der betreffenden Stunde τ von dem allgemeinen Tagesmittel t der Temperatur. Moritz findet, dass dies nahezu der Fall sei, und dass man eine weit bessere Uebereinstimmung der partiellen Resultate erziele, wenn man den berechneten Höhen eine empirische Correction

$$20\,(\tau - t)$$

hinzufügt. Insbesondere in dem Falle, wenn man dabei von den Beobachtungen der höher liegenden Station (Kasbek) ausgeht, vermindern sich die Differenzen der einzelnen Höhen-Resultate sehr bedeutend; sie betragen nur mehr — 23·6 (um 8^h und 9^h Morgens) und + 15·1 (um 9^h Abends), während sie früher die Werthe von + 82·2 (um 7^h Morgens) und — 70·8

(um 2h Nachm.) erreichten; die nach angebrachter Correction erhaltene Abweichung ist somit nur der vierte Theil der früheren. Die Anbringung der von Moritz angewendeten empirischen Correction kommt darauf hinaus, den Einfluss der am Thermometer beobachteten täglichen Aenderung der Lufttemperatur abzuschwächen, ein Gedanke, den Dr. Rühlmann ausführlicher entwickelt hat.

Mühry. Ueber die Lehre von den Meeresströmungen. Mit Kartenskizze. Göttingen 1869. 8. 98 S.

Schon im Jahre 1862 hat der um die Klimatologie und geographische Meteorologie vielverdiente Verfasser einen „Versuch, ein allgemeines System der grossen Strömungen des Oceans aufzustellen", veröffentlicht[1]), welcher von einer geographischen Autorität, wie Dr. Petermann, öfter citirt und als die beste Darstellung ihrer Art bezeichnet worden ist. Seit dieser Zeit hat der Verfasser vorzüglich in den „geographischen Mittheilungen" neuere Untersuchungen über die Strömungsverhältnisse des Oceans angestellt, von denen wir als die wichtigsten jene über die Strömungsverhältnisse am Cap der guten Hoffnung, und im arktischen Circumpolarbecken, besonders in der Davis-Strasse, hervorheben. In der vorliegenden Schrift erscheinen alle diese Untersuchungen vereinigt in erweiterter Form mit den neuesten Belegen begründet und in einheitlicher Darstellung.

Die Kenntniss der Wege der warmen und kalten Meeresströmungen ist für das Verständniss der Temperaturvertheilung auf der Erdoberfläche von grösster Wichtigkeit, dies wird jetzt auch immer mehr erkannt[2]). Zu der schönen kartographischen Darstellung von H. Berghaus in Stieler's Handatlas Bl. 9 haben wir nun in Mühry's Schrift auch einen selbstständigen Commentar.

Der Verfasser betrachtet zuerst die grosse westwärts gerichtete Aequatorialströmung oder die longitudinale Strömung in ihrem ganzen Verlauf; als ihr wichtigstes Motiv erkennt er die Erdrotation, die Centrifugalkraft, und stützt sich dabei auf die Aussprüche Kepplers, Kants und Fourier's — die Passatwinde können nur eine oberflächliche, gewiss nicht bis zu einer

[1]) Klimatographische Uebersicht der Erde.

[2]) Siehe J. Croll: On Ocean currents. Phil. Mag. Febr. 1870. Wir werden auf die interessanten und wichtigen Ausführungen dieser Abhandlung später noch näher eingehen.

Tiefe von 5000′ reichende Wirkung haben. Wahrscheinlich ist ist es auch, dass die in der Aequatorialregion aufsteigenden kälteren polaren Zuströme diese Westströmung begünstigen. Für dieses Emporsteigen spricht die ungemein rasche Wärmeabnahme nach unten in den tropischen Gewässern. Nach Lenz sind die Temperaturdifferenzen zwischen der Oberfläche und einer mittleren Tiefe von 130 Meter:

Im nordatlantischen Ocean.								
1½°	6°	9°	12°	15°	21°	36°	42°	NBr.
14.1°	13.6°	12.1°	11.0°	9.7°	4.4°	5.4°	3.1°	Cels.
Im südatlantischen Ocean.								
—	—	9°	12°	15°	21°	33°	39°	SBr.
—	—	17.1°	12.2°	11.5°	6.1°	7.6°	4.9°	Cels.
Im nördlichen stillen Ocean.								
1½°	6°	9°	12°	15°	18°	21°	36°	NBr.
14·4	14.0	10.6	9.1	8.6	7.5	6.4	3.5	Cels.

Es sprechen also die thermischen Verhältnisse in allen drei oceanischen Becken dafür, dass zwischen 15° N. und 15° S. eine aufsteigende Bewegung der unteren polaren Strömung stattfindet, die Wirkung der Erdrotation und die nach oben zunehmende Rotations-Geschwindigkeit muss sie nach Westen ablenken.

Der Verfasser geht dann über auf das System der kalten von den Polen ausgehenden Strömungen und der compensirenden warmen Zuflüsse; die Ursache dieser Bewegungen im meridionalen Sinne sieht er in der Temperatur-Differenz des Wassers am Pol und Aequator. Die wichtigsten dieser Strömungen werden in ihrem Verlaufe und ihrer Begrenzung nachgewiesen, besonders auch die nordöstlichen Ausläufer des Golfstromes durch die neuesten Erfahrungen verfolgt [1]). Dem System der Meeresströmungen im nördlichen Polarbecken ist ein eigenes Capitel gewidmet, und hier darf der Verfasser den Nachweis einer warmen Strömung auf der Ostseite der Baffins-Bay als sein Eigenthum in Anspruch nehmen; noch neuere Strömungskarten, selbst die schöne Karte der arktischen und antarktischen Regionen von Petermann vom Jahre 1865 liessen hier den kalten Strom auf der Ostseite Grönlands um das Cap Farewell umbiegen und nordwärts fliessen. Haye's Erfahrungen haben die Ansicht Mühry's auch durch klimatologische Belege trefflich unterstützt.

Die Streitfrage der Temperatur des Dichtigkeits-Maximums des Meerwassers und „der homothermen Grundschicht" wird durch die Versuche unseres Autors wohl nicht gelöst — wir sind aber auf dem besten Wege dazu durch die englischen Seetiefen- und Temperatur-Messungen, welche mit verlässlicheren Minimum-Thermometern ausgerüstet, die Erfahrungen des jüngeren Ross

[1]) Wir machen bei dieser Gelegenheit schon auf die in einem der nächsten Hefte der „Geographischen Mittheilungen" erscheinende wichtige neue Arbeit von Dr. Petermann über den Golfstrom aufmerksam, mit welcher wir uns in der nächsten Nummer eingehender beschäftigen müssen.

auf seinen berühmten antarktischen Reisen bestätigen oder widerlegen müssen.

Wir können zum Schlusse noch anführen, dass die uns vorliegende Arbeit Mühry's von der Redaction des Journals der franz. geographischen Gesellschaft für wichtig genug erachtet worden ist, um sie im Auszuge in einer Uebersetzung in das Februarheft 1870 aufzunehmen[1]).

Mühry. Untersuchungen über die Theorie und das allgemeine geographische System der Winde. Mit Holzschnitten und Kartenskizze. Göttingen 1869. 8⁰. 254 S.

Wie das eben besprochene ist auch dieses Buch aus einer Sammlung zahlreicher nach Zeit und Ort des Erscheinens zerstreuter Abhandlungen entstanden. Hier erscheinen dieselben mit verstärkten Belegen zu einem Ganzen vereinigt. Die Leser dieser Zeitschrift sind durch eine grössere Reihe von Aufsätzen, die in diesen Blättern zuerst erschienen sind, mit den Arbeiten des Verfassers auf diesem Gebiete schon länger bekannt geworden, und wir haben nun auf dasjenige aufmerksam zu machen, was neu oder in anderen Zeitschriften zuerst veröffentlicht worden ist. Dahin gehört: über die Lage des Gürtels mit dem geringsten Luftdruck auf dem atlantischen Meere längs dem Aequator; über die ungeänderte Richtung des südhemisphärischen Passates nach Ueberschreitung des Aequators; über die Gestalt des Passates und Antipassates; über verticale und schräge Luftströmungen; über die Stürme der deutschen Nordwestküste und die gerade Gestalt der Sturmbahnen; über Fragen in der Lehre von den Winden und den Stürmen; über die Rauchwolken der Vulkane als Mittel zur Erkenntniss des Systems der Luftströme.

Gewiss wird selbst derjenige, welcher nicht mit allen Deductionen des Verfassers einverstanden ist, den grossen Reichthum der gruppirten Thatsachen nicht ohne wesentliche Vermehrung der Einsicht in das Wirken der besprochenen Naturphänomene seinem aufmerksamen Studium unterzogen haben.

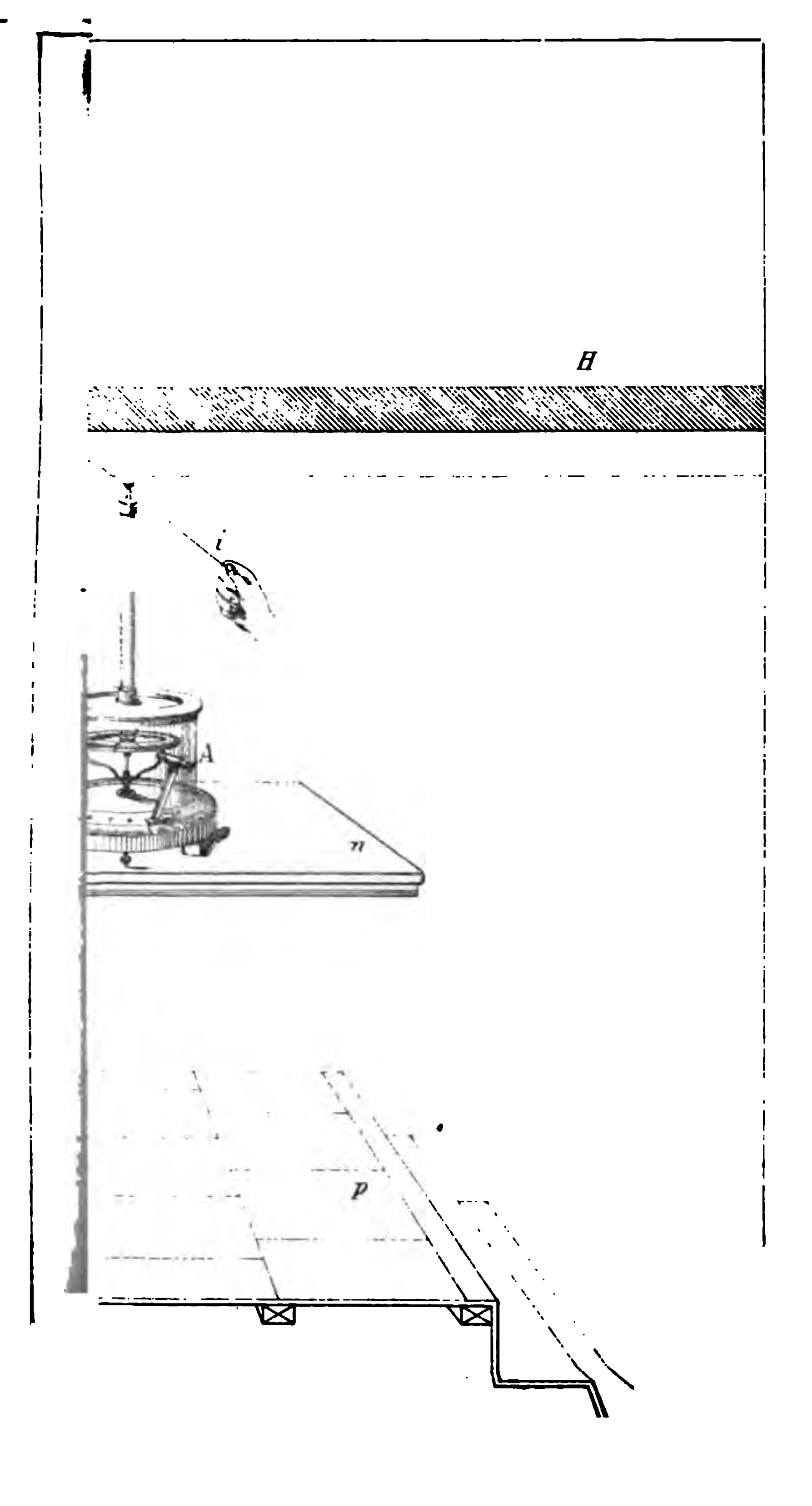
(*Polytechnische Bibliothek.*) Monatliches Verzeichniss der in Deutschland und im Auslande neu erschienenen Werke aus den Fächern der Mathematik und Astronomie, der Physik und Meteorologie, Chemie, Mechanik etc. Jahrgang 1870. Leipzig.

Die polytechnische Bibliothek bietet einen bequemen Ueberblick über die betreffende Literatur und es sind besonders die Inhaltsangaben der verschiedenen einschlägigen Zeitschriften sehr werthvoll und ersparen den Zeitverlust des vergeblichen Durchsehens derselben nach Abhandlungen gewisser Richtung.

[1]) Ch. Grad: Exposé de la théorie des courants maritimes de Mühry.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdrucker



B
i
A
n
p



V. Band. Ausgegeben den 1. Juli 1870. Nr. 13.

ZEITSCHRIFT

der

österreichischen Gesellschaft

für

METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von

C. Jelinek und **J. Hann.**

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.

Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Dove's Untersuchungen über die Gesetze anormaler Wärmezustände auf der Erdoberfläche.

Besprochen von **Dr. J. Hann.**

Wir erleben es fast alljährlich, dass hohe Hitze- oder Kältegrade zu einer lebhaften, selbst in die Tagesblätter übergehenden Discussion der Frage führen, ob nicht aussergewöhnliche Naturvorgänge die Ursache dieser seit „Menschengedenken“ nicht beobachteten Abweichungen vom normalen Temperaturgange seien. Das allgemeine Urtheil ist in solchen Fällen wenig kritisch und das Gedächtniss kurz; an Erscheinungen, die in einem Decennium nicht zu den Seltenheiten gehören, können sich die ältesten Leute nicht erinnern. Eine aussergewöhnliche Erscheinung erheischt aber nothwendig auch eine aussergewöhnliche Erklärung und mit Hilfe von etwas Phantasie wird letztere wohl auch bald gefunden. Man kommt dann fast immer zu dem Schlusse, dass kosmische Vorgänge, Sonnenflecken, Kometen, Sternschnuppen etc. die Ursache dieser Störungen sein müssten. Der nächste Einwurf, oder die nächste Untersuchung, die man dann vorzunehmen hätte, ob denn die beobachtete Wärmeverminderung oder Erhöhung auch über die ganze Erde

sich fühlbar gemacht haben möge, wird aber selten ins Auge gefasst.

Es scheint dennoch nahe zu liegen, dass die Fragen, ob die Wärme an der Erdoberfläche periodischen oder progressiven Aenderungen unterliege, ob die Quantität der von der Sonne gespendeten Wärme sich ändere, nur gelöst werden könnten, wenn man untersucht, ob wenigstens die auf einer ganzen Hemisphäre beobachteten Temperaturen gleichzeitig sich in demselben Sinne ändern, sei es sprungweise oder continuirlich. Indem man aber den Blick auf ein begränztes Gebiet beschränkt, indem man versucht, aus den Beobachtungen an einem einzelnen Punkte die Geschichte tellurischer oder kosmischer Vorgänge herauszulesen, läuft man leicht Gefahr über Trugschlüssen zu brüten, die schon ein Vergleich mit dem Wärmegange etlicher entlegenerer Punkte aufdecken könnte.

Seit dem Jahre 1838 hat Dove den ersteren Weg betreten und allmälig in einer Reihe von 6 Quartbänden die gleichzeitigen Abweichungen der Temperatur von ihren mittleren Werthen veröffentlicht[1]). Beginnend mit einem spärlichen Beobachtungsmateriale für die Periode 1729—39, konnten im sechsten Bande schon die Abweichungen der Jahre 1845—55 von 220 Stationen auf vieljährige Mittel bezogen werden, und die uns vorliegende Schrift enthält in gleicher Weise die Abweichungen der Jahrgänge 1856—1868[2]). Eine 24 Jahre umfassende, auf numerische Werthe gegründete Witterungsgeschichte ist in diesen letzten Publicationen bis zur Gegenwart durchgeführt, während die ganze von einem sehr beschränkten Ausgangspunkte beginnende Untersuchung 140 Jahre umfasst.

Von den sehr interessanten und wichtigen Ergebnissen dieser mühevollen Arbeiten ist viel weniger in das grosse Publicum gedrungen, als über die nahezu fruchtlosen Untersuchungen über die Einflüsse des Mondes auf die Temperatur und Witterung, oder über die Wärme der Mondstrahlen.

Zwar sind durch die genannte Arbeit Dove's noch nicht alle oben angedeuteten Fragen zweifellos gelöst, aber ebenso merkwürdige als wichtige Thatsachen sind dadurch festgestellt worden. Wir haben schon oben gesagt, dass nur allgemeine zu einer bestimm-

[1]) Ueber die nicht periodischen Aenderungen der Temperaturvertheilung auf der Erdoberfläche. Berlin 1840—59.

[2]) Nicht periodische Veränderungen der Verbreitung der Wärme auf der Erdoberfläche. Klimatol. Beiträge II. Theil. Berlin 1869.

ten Zeit hervortretende Erhöhungen oder Erniedrigungen der Gesammtwärme der Erdoberfläche auf kosmische Ursachen hinweisen würden — die uns vorliegenden Untersuchungen Dove's haben nun erwiesen, dass solche allgemeine im gleichen Sinne stattfindende Aenderungen der Gesammttemperatur an der Erdoberfläche nicht stattfinden, dass hingegen die Beobachtungen ergeben, dass einem Wärmeüberschuss an gewissen Theilen der Erdoberfläche ein ebenso fühlbarer Mangel in Nachbargebieten zur Seite liege, so dass eine Compensation besteht, und die Gesammttemperatur der Erde wenigstens innerhalb der Grenzen der Verlässlichkeit und des Umfanges der Beobachtungen, ungeändert bleibt. Ausser dieser wichtigen Erkenntniss haben uns die obigen Arbeiten Dove's auch in die Art des Auftretens und in die Ursachen dieser unregelmässigen Aenderungen der Temperatur Einsicht verschafft. Was wir an ein und demselben Orte zeitlich nacheinander beobachten, den Wechsel von Erkaltung und Erwärmung bei einem Wechsel entgegengesetzter Luftströme, das liegt auf der Erdoberfläche örtlich gleichzeitig neben einander. Die Wärme ist auf unserer Erde ja nicht gleichförmig vertheilt und ungleich temperirte Räume können nicht neben einander bestehen, ohne auf einander zu reagiren; die hohe Wärme des äquatorialen Gürtels kann nicht unvermittelt den kalten Polarräumen gegenüberstehen, ein Wärmeaustausch wird nothwendig eingeleitet werden müssen in der tropfbar flüssigen wie in der luftförmigen Umhüllung unseres Erdballs.

Was wir nun auf einer jeden guten Erdkarte eingezeichnet finden, die Ufer der warmen und kalten Meeres-Strömungen in ihrer nahezu meridionalen, nur durch die Erdrotation nach Osten oder Westen abgelenkten Nebeneinanderlagerung, das besteht auch im Luftozean, aber mit dem Unterschiede, dass hier den Strömungen keine bestimmten Wege gewiesen sind, dass sie dieselben, wie es vorläufig scheint, regellos wechseln und vertauschen können. Dies ist genau das Bild, das demjenigen entgegentritt, der in Zahlen zu lesen versteht und die Dove'schen Quartbände studiert. Da dies aber mühsam und nicht Jedermanns Sache ist, hat Dove auch für eine verständlichere Darstellung gesorgt, und in einer Reihe von Kartenblättern die Richtung und den Betrag der Temperaturabweichungen durch Curven (Isametralen) zur Anschauung gebracht. Dieser Atlas ist

schon im Jahre 1864 erschienen und hat auch neue Isothermkarten in Polarprojection gebracht*).

Uns steht hier dieses Darstellungsmittel nicht zu Gebote und wir müssen durch passende Gruppirung der Zahlenwerthe dafür sorgen, unseren Lesern einen leichten Ueberblick über die interessantesten Fälle der Vertheilung grosser Wärmeabweichungen auf der Erdoberfläche zu verschaffen; natürlich beschränken sich unsere Kenntnisse hievon fast allein auf die nördliche Hemisphäre.

Wenn, wie wir oben gesagt, die grossen und dauernden Temperatur-Anomalien ihren Grund in dem einseitigen Vorwiegen polarer oder äquatorialer Luftströmungen haben, welche im Allgemeinen im Sinne der Meridiane fliessen, so müssen auch die Gebiete besonderer Erkaltung und Erwärmung als meridionale Streifen neben einander liegen; von Westen nach Osten oder umgekehrt, wandernd, müssen wir aus der Herrschaft eines strengen Winters in das Gebiet der warmen südlichen Winde kommen, welche uns unter demselben Breitegrade Frühlingslüfte athmen lassen.

Und so ist es in der That, und es zeigt sich in den meisten Fällen, dass ein strenger europäischer Winter in Amerika mild auftritt, und umgekehrt, und in ähnlicher Weise verhält es sich wohl auch mit Asien, dessen gleichzeitige Wärmeverhältnisse uns aber in Folge der wenigen über ungeheure Flächenräume verstreuten Beobachtungspunkte weniger bekannt sind. Nehmen wir als erstes Beispiel den bekannten strengen Winter 1829—30. Die nachfolgenden Zahlen geben die Abweichungen von den Mitteln in Graden Cels., die Stationen sind in Gruppen zusammengezogen worden, die eingeklammerten Zahlen geben ihre Anzahl an.

Winter 1829—30.

	Amerika			Europa		
	Inneres		Ostküste	Nordseeküste	Norddschl.	Süd- und Mittel-Russl.
	90.5° W.L.	76 2° W.L.				
	(2)	(4)	(4)	(3)	(5)	(5)
Dec.	+6.3	+5.9	+4.3	—4·4	—10.3	—5.6
Jän.	—1.1	—1.2	—0.5	—3.8	— 6.5	—3.6
Febr.	+1.5	—0.2	+0.4	—2.4	— 2.8	—2.9
Winter	+2.2°	+1.5	+1.4	—3.5	— 6.5	—4.0

Ein warmer Strom fliesst in Amerika, ein kalter beherrscht Europa, die intensivste Erkältung fällt auf Norddeutschland, in Südeuropa ist die Abkühlung viel geringer, wie noch aus folgenden Zahlen hervorgeht; der Osten von Asien und der Norden von Europa ist warm.

*) Die Monats- und Jahres-Isothermen in Polarprojection nebst Darstellung ungewöhnlicher Winter durch Isametralen. Berlin 1864

	Dec.	Jän.	Febr.		Dec.	Jän.	Febr.
Italien	−0.5°	−1.7°	+0.5	Archangel	−2.7	+2.5	+1.3
Reykiavig	+2,3	+2.3	−0.7	Jakutsk	+2.6	+0.5	−0.2

Beispiele ähnlicher Art, welche zeigen, dass kalte europäische Winter durch warme in Nordamerika compensirt werden, gibt Dove in grösserer Zahl, wir nennen speziell den Winter 1794/95; die Jänner 1823 und 1838, 1848 und 1850, den in Europa und Asien kalten Februar und März 1845, die in Amerika gleichzeitig sehr mild waren.

Gehen wir nun zu den Fällen über, wo Europa im warmen Strome liegt, während der kalte Strom seinen Weg über Nordamerika nimmt. Ein sehr bezeichnendes Beispiel ist der Jänner 1856. Die grösste Wärme fällt in die russische Steppe, der Wärmeüberschuss nimmt nach Westen hin continuirlich ab, Schottland liegt schon ausserhalb der Grenze desselben; die grösste Kälte fällt in das Innere von Nordamerika, die Neu-England-Staaten sind weniger davon betroffen und die Westküste Nordamerika's von Californien bis Sitka hinauf liegt wieder in einem warmen Strome.

Jänner 1856.

Nordamerika					Europa				Asien	
Sitka	Californien	Neu-Mexiko	Inneres	Ostküste	Schottland	Engl. u. Holland	Deutschland	Inneres Russl.	West-Sibirien	Nertschinsk
	(6)	(4)	(7)	(7)	(6)	(3)	(7)	(7)	(3)	
+3.5	+0.9	−1.5	−7.1	−4.5	−0.9	+1.0	+2.1	+5.8	+4.8	+1.6

Noch im Süden der vereinigten Staaten an der Golfküste betragt die Abweichung im Mittel −7° C.

Ein Beispiel ähnlicher Art bietet der December 1831, der in Amerika sehr kalt, in Europa warm gewesen ist. Die grossartigste und dauerndste Abkühlung aber zeigte Amerika im Februar und März 1843 und zwar fiel die tiefste Temperatur im März in das Innere der vereinigten Staaten. Europa war im Februar warm, die grösste Wärme erscheint im Inneren Russlands, im März ist Europa nahezu normal, der warme Strom herrscht in Asien.

Februar 1843.

Nordamerika			Europa					
Sitka	Inneres 91° W.	Ostküste	England	Nordseeküste	Mittel-Deutschl.	Ost-Europa	West-Sibirien	Ost-Sibirien
	(5)	(5)	(4)	(5)	(7)	(7)	(4)	(2)
−3.4	−6.9	−4.5	−1 9	0.0	+2.7	+8.3	+6.1	+2.2

März 1843.

Sitka	Inneres Nordamerika 93° W.	80° W.	Ostküste	Deutschland	West-Sibirien	Ost-Sibirien
	(4)	(3)	(5)	(4)	(5)	(3)
−0.3	−13.4	−7.0	−3.9	−0.6	+2.6	+4.0

Während der beispiellosen Temperatur-Erniedrigung im Innern Nordamerika's war es in Grönland sehr warm, die Ab-

weichungen des Februar waren zu Godthaab +5.9°, zu Lichtenau +8.6°, die des März: Godthaab +8.6°, Lichtenau +9.8°, dies gibt, da die Abweichung von F. Crawford in Minnesota gleichzeitig —14.6° war, eine Anomalie in der Wärmevertheilung von 24° C. Es wird uns gestattet sein, diesen denkwürdigen Fall durch Anführung der beobachteten Mitteltemperaturen und Minima einiger Punkte im Innern Amerika's näher zu beleuchten [1]). Die eingeklammerten Zahlen bei den Stationen geben die Anzahl der Beobachtungsjahre, die den Mitteln zu Grunde liegen.

Station	Breite	Beobachtete Absolute Minima Febr.	Beobachtete Absolute Minima März	Temperaturen Mittel Febr.	Temperaturen Mittel März	Abweichung C. vom Normalmittel Febr.	Abweichung C. vom Normalmittel März
Brady (31)	46° 30'	—35.6	—29.4	—15.7	—10.7	—6.9	—6.9
Snelling (36)	44° 53'	—30.6	—28.9	—16.7	—15.2	—8.7	—14.9
Winnebago (16)	43° 31'	—28.3	—28.3	—12.9	—10.9	—5.4	—11.2
Craford (19)	43° 5'	—35.0	—30.6	—13.5	—13.2	—7.8	—14.6
Leavenworth (24)	39° 31'	—18.9	—20.0	—6.4	—8.1	—5.9	—13.8
F. Jesup (23)	31° 33'	—7.8	—8.9	+8.8	+5.3	—2.7	—9.9

In allen den betrachteten Fällen fällt der Uebergang von der negativen in die positive Anomalie auf den atlantischen Ozean, von dem keine Beobachtungen vorliegen, diese Grenzverhältnisse lassen sich aber untersuchen, wenn die beiden contrastirenden Ströme ihren Weg über die grosse Ländermasse von Asien und Europa nehmen, dies war der Fall im November 1851 und wir wollen im Folgenden ein Bild der Wärmevertheilung in diesem Monate zu geben versuchen.

November 1851.
Kalter Strom in West-Europa, Warmer Strom in Asien.

Nordamerika: Sitka	Nordamerika: Inneres	Nordamerika: Ostküste	Europa: Nordseeküste	Europa: Deutschland	Europa: Inner- u. S.-Russland	Asien: West-Sibirien 75° östl. v. F.	Asien: Nertschinsk
	(6)	(6)	(5)	(10)	(9)	(6)	
+1.8	—1.9	—1.5	—2.7	—2.8	+6.0	+3.5	—6.2

Hier sehen wir deutlich den kalten Strom eingefasst von warmen Ufern. Die Erwärmung ist in Süd-Russland auffallend gross. Der an der Nordgrenze Griechenlands herabgekommene obere Passat fliesst als Aequatorialstrom in einem breiten Bette, dessen Westgrenze fast genau nach Norden geht, von Albanien nach Schweden, während seine Ostgrenze von Tiflis aus nach Tobolsk hin verläuft. Der compensirende Polarstrom umfasst das westliche Europa. Eine schwächere Abkühlung zeigen die vereinigten Staaten, aber auch hier nimmt Grönland nicht daran Theil (Lichtenau +5.7° C.), in Nord-Asien tritt ein

*) Army meteorol. Register.

anderer Polarstrom entschieden hervor, der, da Sitka zu warm, ohne Zweifel von dem amerikanischen getrennt ist.

Der December 1846 bietet analoge Verhältnisse dar, die Grenzlinie der entgegengesetzten Ströme verläuft aber entschieden von SW. nach NO.

Haben im Winter Witterungsextreme lange Zeit neben einander sich erhalten, so wird, wenn bei vorrückender Jahreszeit die Wärme erregende Kraft der Sonne steigt, in der Gegend, die den milden Winter hatte, der Frühling bereits erwachen, während da, wo die strenge Kälte herrschte, die Temperatur sich nicht viel über den Frostpunkt erheben wird, da alle Wärme zum Schmelzen des vorhandenen Schnees und der Eismassen verwendet wird; dem Drucke der kalten Luft dieser Gegend wird die daneben befindliche erwärmte Luft nicht lange Widerstand leisten können. Ihr Eindringen wird desto plötzlicher sein, je unvorsichtiger die Wärme sich hier gesteigert hatte. Darauf gründet sich die Regel, welche auf grüne Weihnachten weisse Ostern voraussagt.

So war es im Winter 1834/35, der im nördlichen Deutschland und in Russland andauernd mild war. Zu Petersburg war die mittlere Anomalie der Monate December bis März (incl.) + 3.0° C., zu Mitau + 3.6, zu Krakau + 2.8°, zu Berlin + 1.8°, zu Wien + 2.0°, zu Brüssel + 1.5°. Der den Polarstrom bezeichnende Wind, der NO, war in Berlin vom 1. Jänner bis 18. März nicht ein einziges Mal beobachtet worden, ja in diesem langen Zeitraum sind nicht 10 Tage vorgekommen, deren mittlere Temperatur unter den Frostpunkt fällt. Während derselben Zeit herrschte in Amerika eine so entsetzliche Kälte, dass im Anfange des Januar die Häfen von Boston, Portland, Newhaven, Philadelphia, Baltimore vollkommen gefroren waren und die Wagen über den gefrornen Potomak fuhren. In Montpellier, Libanon, Bangor, d. i. in der Breite von Genua und Mailand, gefror das Quecksilber im Thermometer.

Der Einbruch der kalten amerikanischen Luft in die warme europäische erfolgte mit grosser Energie. Am Beginn der Charwoche glaubte man in Norddeutschland in den Sommer versetzt zu sein, aber wie schnell war der Umschlag! Dichte Schneeschauer gaben am Charfreitage den Rheinufern ein winterliches Aussehen, obgleich Pfirsich- und Kirschbäume in voller Blüthe standen. In Berlin stürmte es aus SW., aber ohne Schnee. Aerger war es in England. Es schneite wie im December, an

freien Plätzen fror es sogar bei Tage, die Kälte drang auch nach Frankreich und nach Italien.

Der Mai des Jahres 1836 gehört für das mittlere Europa zu den kältesten, deren man sich erinnert, da er vorher, so lange Thermometerbeobachtungen vorhanden, nur von dem von 1740 übertroffen wurde. Zu Anfang des Mai hatte die Wärme in Nord-Europa eine ungewönliche Höhe erreicht. Am 2. stieg sie in Petersburg auf 23.0° C., in Katharinenburg am 15. auf 17.5° C., zu derselben Zeit, wo von Coblenz bis Ungarn die Weinstöcke erfroren. Es schneite in Siebenbürgen zwischen dem 9. und 12. zwei Tage hinter einander, am 10. schneite es in Bessarabien, worauf am 12. der Reif die Weinstöcke vernichtete. Dasselbe geschah am 10. vielfach in Württemberg; in Ellwangen sank die Temperatur auf —3.7° C., sie soll in München am 11. Morgens —8.7° C. gewesen sein. In Metz fiel vom 11. zum 12. die Temperatur um 19.2° C. Noch in den ersten Tagen des Juni fiel Schnee in Wiesbaden, am 22. nach einem heftigen NW.-Sturme bis tief in die Thäler von Tirol und im bairischen Hochgebirg. Während also im östlichen Europa Anfangs des Monats eine ungewöhnliche Wärme sich entwickelte, war das westliche Europa sehr kühl. Dies deutet auf eine nach Nordwest hin liegende Ursache, was auch durch den Gang des Barometers bestätigt wird. Das Folgende soll eine Vorstellung geben von der Wärmevertheilung im Vorfrühlinge und Frühlinge des Jahres 1836 und das Fortschreiten der Kälte nach Osten hin darlegen:

Jahr 1836.

	Nordamerika				Europa			
	Sitka	93° W.	79° W. Inneres	Ostküste	England	Nordseeküste	Mittel-	Ost-Europa
		(4)	(4)	(5)	(3)	(3)	(5)	(6)
Februar	+1.5	—0.6	—3.6	—5.0	—0.8	—0.3	+0.2	+2.3
März	+1.6	—5.8	—4.0	—3.0	+0.1	+3.2	+4.5	+5.5
April	+0.4	—2.2	—3.0	+1.0	—1.0	—0.9	—0.2	+2.5
Mai	+1.5	+1.6	+0.4	+0.4	+0.4	—1.8	—2.8	—2.5

Es ist sehr bezeichnend, dass in den längsten Beobachtungsreihen von Europa der März 1836 die höchste Wärme zeigte, während der Februar in Amerika dort in der längsten Reihe (zu Newhaven) der kälteste war. Da England an jener Temperaturerhöhung des März sich nicht betheiligt, so tritt der Rückschlag erst auf dem Continent ein. „Aus der ganzen Betrachtung geht mit Entschiedenheit hervor: die gestrengen Herren sind geborne Amerikaner".

(Schluss folgt.)

Ueber einen Apparat mit beweglichem Conductor zur Beobachtung der Luft-Elektricität.

Von **L. Palmieri.**

Director des Observatoriums am Vesuv.

(Schluss).

Jedesmal, wenn man nach dem impulsiven Bogen den entsprechenden definitiven beobachtet hat, ist es leicht den Elektricitäts-Verlust zu berechnen und die unmittelbare Beobachtung zu corrigiren. In den übrigens immer seltenen Fällen, in denen die Nadel unbeweglich bleibt oder rasch gegen die Null-Lage zurückkehrt, ist es erforderlich das Elektrometer und die Isolatoren zu erwärmen.

Der oben beschriebene Apparat functionnirt bereits an den Haupt-Observatorien in Italien.

Das Elektrometer muss auf seiner Unterlage derart aufgestellt werden, dass der Nullpunkt des graduirten Bogens sich dem Beobachter gegenüber befindet. Die Schrauben, mit welchen das Gestell des Apparates versehen ist, dienen dazu, dass die Scheibe sich concentrisch mit der cylindrischen Höhlung, in welcher dieselbe aufgehängt ist, einstelle. Die Nadel muss parallel zu den oben erwähnten Armen gestellt werden; dies wird dadurch bewirkt, dass man das Torsions-Mikrometer, welches sich an dem obern Ende der Röhre befindet, in drehende Bewegung setzt.

Wenn man das Elektrometer transportiren will, so lässt man das Scheibchen bis auf den Grund der cylindrischen Höhlung herab; am Rande der letzteren befinden sich zwei Spalten, in welchen die Nadel unbeweglich liegen bleibt.

Ich habe oben erwähnt, dass man auf der Platte *mn* (Fig. 2) alle Apparate, deren sich der Beobachter zu seinen Untersuchungen bedienen will, anbringen kann. Unter Anderen könnte man daselbst ein Galvanometer mit langem doppelt isolirten Drahte anbringen; ein Ende des Drahtes wird in bleibende Berührung mit dem Erdboden gebracht, das andere mit dem in eine Spitze endigenden Conductor.

Die atmosphärische Elektricität übt jedoch nur bei starkem Regen eine wahrnehmbare Wirkung aus; bei Gewittern, sie mögen an dem Beobachtungsorte selbst oder in einiger Entfernung davon stattfinden, verändern die starken Entladungen den Magnetismus der Nadeln und wirken ungünstig auf die Güte des Apparates. Ich habe deshalb eine andere Methode

zur Untersuchung der atmosphärischen Elektricität, wenn dieselbe in dynamischer Form auftritt, ausgedacht; bis zum gegenwärtigen Zeitpunkte habe ich jedoch dieselbe noch nicht erprobt.

Uebersicht der vorzüglichsten bis jetzt erlangten Resultate.

1. Ich bin im Stande gewesen die tägliche und die jährliche Periode besser zu bestimmen, als man dies bisher mittelst des fixen Conductors und des beweglichen Electrometers von Peltier zu thun vermochte;

2. Ich habe bewiesen, dass die atmosphärische Electricität, sowohl bei heiterem als bei bewölktem Himmel immer positiv ist, vorausgesetzt dass es bis zu einer gewissen Entfernung vom Beobachtungsorte nicht regnet, oder schneit oder hagelt. Diese Entfernung ist nach der Intensität des Regens und nach andern Umständen veränderlich; nach meinen Beobachtungen beträgt das Maximum dieser Entfernung 50 bis 60 Kilometer. Man sieht also, auf welche Art es geschehen kann, dass man bei heiterem Himmel negative Elektricität erhält. Wenn man negative Elektricität bei bewölktem Himmel findet, so darf man nicht glauben, dass dieselbe von negativ elektrischen Wolken herrührt, sondern man kann sicher sein, dass es in einiger Entfernung regnet, schneit oder hagelt. Unter dem schönen Himmel von Neapel, in einer Höhe von 637 Metern ober dem Meere, nach 20jährigen Untersuchungen und Beobachtungen, in den letzten Jahren durch den elektrischen Telegraphen unterstützt, kann ich das eben Gesagte vollkommen verbürgen. Ich kann weiter hinzufügen, dass häufig Wolken über das Observatorium am Vesuv hinziehen, dass sie dasselbe während ganzer Tage einhüllen, und dass alle in diesen Wolken angestellten Beobachtungen nur positive Elektricität gegeben haben.

3. Die atmosphärische Elektricität nimmt mit der relativen Feuchtigkeit zu und erreicht ihr Maximum beim Regen, Schnee oder Hagel, nicht allein wenn diese Erscheinungen am Beobachtungsorte selbst stattfinden, sondern selbst bei einer Entfernung von 80 Kilometern. Nur in diesem Falle kann man von isolirten und gut exponirten Conductoren Funken erhalten und nur in diesen Fällen wird die atmosphärische Elektricität durch aufsteigende oder niedergehende Ströme angezeigt.

4. Die Wolken selbst haben im Allgemeinen nicht eine ihnen eigenthümliche elektrische Spannung gegenüber dem Mittel, in dem sie sich befinden. Wenn man in den Wolken selbst oder in geringer Entfernung von denselben beobachtet, so erhält man nur dann starke Spannungen, wenn die Wolken im Begriffe sind sich zu condensiren und in einer gewissen Entfernung vom Observatorium Regen zu bringen; allein niemals wird man leuchtende Entladungen beobachten, ohne dass wirklich Regen, Schnee oder Hagel, sei es an dem Beobachtungsorte selbst oder in einiger Entfernung davon, fällt. Man kann es daher als ausgemacht betrachten, dass es in den Fällen, wo Dalibard, Richmann, Beccaria und A. aus der Atmosphäre starke Funken erhielten, in einer gewissen Entfernung von dem Orte, wo sie sich befanden, regnete oder hagelte.

5. Das Gesetz, nach welchem die Elektricität bei ruhigem Regen oder bei Gewittern auftritt, lässt sich in folgender Weise ausdrücken: Dort, wo es regnet, tritt eine starke Anhäufung positiver Elektricität auf, welche von einer Zone oder Welle negativer Elektricität umgeben ist, auf welche neuerdings eine Zone positiver Elektricität folgt. Es ist unnöthig hinzuzufügen, dass an der Grenze zwischen einer Zone und der nächstfolgenden die Spannung Null ist. Der Beobachter kann daher starke positive oder negative Spannungen, je nach seiner Stellung zu dem Regen, erhalten und da der Regen sich mit dem Winde fortbewegt, so wird der Beobachter eine Phase nach der andern wahrnehmen und kann dieselbe manchmal alle beobachten, wenn der Regen, der in einer entsprechenden Entfernung zu fallen beginnt, sich dem Beobachtungsorte nähert, daselbst niederfällt und sich hierauf wieder entfernt. Die Wolken sind somit nicht elektrisirte Conductoren, allein sie werden zu einer Elektricitätsquelle, während sie sich zu Wasser condensiren, und diese starke positive Spannung ruft in der Umgebung negative Elektricität hervor; deshalb gibt es keine Wolken, welche eine ihnen eigenthümliche negative Elektricität besässen. Wenn man manchmal während eines Regens, der am Beobachtungsorte selbst fällt, negative Elektricität erhält, so muss man den Grund dieser Erscheinung in einem noch viel stärkeren Regen suchen, der in einiger Entfernung niederfällt. Man mag also bei heiterem oder bei bewölktem Himmel negative Elektricität beobachten, so kann man sicher sein, dass es in einer gewissen Entfernung regnet, schneit oder hagelt.

6. Wenn die Wolken sich nicht zu Regen, Schnee oder Hagel verdichten, so wird man niemals so starke Spannungen erhalten, dass dieselben Funken liefern. Nur in dem genannten Falle kann es daher Blitze geben, welche in den vorhin angegebenen Zonen auftreten, und nothwendiger Weise einen reichlichen Regen- oder Hagelfall zu Voraussetzung haben. Ich habe nachgewiesen, dass die einzige Ausnahme von dieser Regel bei den kleinen Blitzen stattfindet, welche bei grossen Eruptionen den Rauch des Vesuv durchzucken; wobei die Bedingung ist, dass ein reichlicher Fall von vulkanischer Asche und von Steinen („lapilli") stattfindet.

7. Wenn es eine Thatsache ist, dass eine Wolke, die sich in Regen oder Schnee auflöst, eine fortwährende Entwicklung von Elektricität mit sich bringt, so wird Jedermann einsehen, woher es kommt, dass dieselbe Wolke mehrere Blitze liefert, und warum diese vom Frühjahr zum Herbste häufiger und im Winter seltener sind. Ich habe nachgewiesen, worin der Unterschied zwischen einem ruhigen Regen und einem Gewitter besteht, und habe angegeben, wie man während des Tages die entfernten Gewitter entdeckt. Wenn man die verschiedenen Phasen untersuchen will, welche die atmosphärische Electricität darbietet während eines Niederschlages, der entweder am Beobachtungsorte oder in einiger Entfernung davon stattfindet, so ist es genügend den Conductor in seiner obern Stellung und in leitender Verbindung mit dem Elektroskope von Bohnenberger zu erhalten.

8. Ich habe endlich nachgewiesen, dass der Ursprung der atmosphärischen Elektricität in der Condensation der Wasser-Dämpfe zu suchen ist und habe durch Cabinets-Versuche gezeigt, dass die Wasserdämpfe bei ihrer Condensation positive Elektricität frei machen. Auf diese Art war ich in der Lage, sämmtliche elektrische Erscheinungen der Atmosphäre zu erklären, bei vollkommen heiterem Himmel sichere Zeichen des Erscheinens von Wolken und von Niederschlägen im Umkreise von einigen Kilometern zu erhalten. Auf dieselbe Weise war ich im Stande, die Ursache des Nordlichtes und der elektrischen Erscheinungen an den Vulcanen anzugeben [1].

---

[1] S. die vier Bände der Annali dell' Osservatorio meteorologico Vesuviano.

Kleinere Mittheilungen.

(*Dr. Petermann über den Golfstrom.*) Auch die Wissenschaft hat ihre Tagesfragen, an deren Untersuchung und Beantwortung der Forscher nicht ganz mit demselben kühlen Herzen herantritt wie an die Lösung anderer Probleme, welche nicht das gesteigerte Interesse des Tages für sich in Anspruch nehmen. Wie die Frage nach der Herkunft des Föhn in merklicher Weise auch die Gemüther der schweizerischen und deutschen Naturforscher in Erregung versetzt hat, so war es auch schon öfter und ist es noch gegenwärtig der Fall bei der Frage über die Erstreckung des Golfstroms und seinen Einfluss auf das Klima von Europa. Hat man einerseits behauptet, ohne den Golfstrom hätte Newton nie seine „Principien", noch Milton sein „Verlorenes Paradies" geschrieben, so haben anderseits hydrographische Autoritäten geradezu die Ausdehnung des Golfstroms bis zu den europäischen Küsten als reinen Schwindel hingestellt.

Glücklicherweise besitzen die exacten Wissenschaften ein Darstellungsmittel, welches die grösste Präcision mit der grössten Unzugänglichkeit für die Ausschweifungen der Phantasie verbindet; es ist dies die Darstellung durch Zahlen, die Resultate wissenschaftlicher Beobachtungen und Messungen.

Dieses Darstellungsmittel hat nun eben Dr. Petermann gewählt, um die Gebiete der warmen und kalten Strömungen im nordatlantischen Becken abzugrenzen. Gestützt auf eine möglichst vollständige Sammlung von Beobachtungen der Meerestemperatur, welche zum grossen Theil nur auf brieflichem Wege von vielen Seiten her zu erlangen waren, hat Petermann zwei Karten des Golfstroms für den Monat Januar und den Juli entworfen, welche durch Curven gleicher Meerestemperatur die Erstreckung dieser Warmwasserströmung in klarer und unanfechtbarer Weise uns vor die Augen führen. Während einerseits Flächendruck in Blau von verschiedenen Abstufungen die Räume zwischen den Meeresisothermen ausfüllt und selbst auf einige Entfernung ein höchst ansprechendes und eindrucksvolles Bild vermittelt, sorgen anderseits die eingetragenen Zahlenbefunde dafür, dass dem genäherten prüfenden Auge auch die Grundlagen der Construction der Curven geboten werden. Indem ferner auf den Continenten von Europa und Nord-Amerika so weit sie in den Rahmen des Kartenblattes fallen, die Isothermen der Luft-Wärme eingezeichnet sind, kann jeder Beschauer den klimatischen Effect der Temperatur der benachbarten Meeres-

regionen beurtheilen. Wer diese Karten mit den Maury'schen Meeresisothermen in dem Atlas zu Schmidts Lehrbuch der Meteorologie vergleicht, der wird sogleich den wohlthuenden Fortschritt, der hier durch ein zweckmässiges Generalisiren erreicht worden ist, anerkennen.

„Diese Arbeit", schreibt uns Dr. Petermann, „ist nur erst eine provisorische, ich habe zwölf grosse Specialkarten für jeden einzelnen Monat in Vorbereitung, aber bei den vielfach irrigen Anschauungen über den Golfstrom, denen selbst hydrographische Autoritäten huldigen, hielt ich es für meine Pflicht, die Sache schon in diesem Stadium vorzulegen, zumal sie auch eine Art von Rechenschaft eines Theiles der Resultate meiner fünfjährigen Bemühungen um die Nordpolarregionen umfasst."

Die beiden Golfstromkarten und fünf neuen Isothermkarten der Nordpolarregionen, von einem umfangreichen Text begleitet, werden erst im nächsten Doppelhefte der „Geographischen Mittheilungen erscheinen.[1]) Der besonderen Gefälligkeit des Autors und Herausgebers verdanken wir einen frühen Abdruck dieser Arbeit. Wir entlehnen ihr zunächst die Darlegung der Hauptresultate der Untersuchungen über die Erstreckung des Golfstroms, so wie die sehr interessanten Temperatur-Beobachtungen Tobiesens auf der Bären-Insel. Der gesammte Inhalt umfasst: 1. Quellen und Material zu den Golfstromkarten für Januar und Juli (zum grossen Theile bisher unpublicirte Beobachtungsresultate). 2. Der Golfstrom nach dem Standpunkte der Beobachtungen im Jahre 1870. 3. Der Golfstrom am nördlichen Ende seiner bisherigen Erforschung, die Nordpolar-Expeditionen. 4. Das Treibholz im Eismeere 5. Die Tiefsee-Temperatur-Beobachtungen, Driftströmungen und Winde, die englischen Sondirungsexpeditionen 1868 und 1869. 6. Der Salzgehalt des Meeres, und seine Beziehung zum Golfstrom, die Flaschenreisen. 7. Ueberblick über den Golfstrom von 33 bis 82⅓ Grad Nordbreite. Ferner Admiral Irminger, die Temperatur im nördlichen atlantischen Ozean und der Golfstrom; Tobiesen's metereol. Beob. auf der Bären-Insel vom 6. Aug. 1865 bis 19. Juni 1866.

Auf der Juli-Karte erscheint der Kern des Golfstromes in der Gestalt einer 22° R. heissen Zunge, die bis 38° nördlich vom Aequator reicht und sogar mehrere Beobachtungen von 23°.1 R. (84° Fahr.) enthält. Man kann das nicht blos einen

[1]) Der Golfstrom und Standpunkt der thermometrischen Kenntniss des Nordatlantischen Ozeans und Landgebietes im Jahre 1870 von Dr. A. Petermann

warmen, sondern einen heissen Strom nennen. Dieser heisse Strom verlängert sich in einer doppelzüngigen Form von 20° bis 22° durchschnittlicher Temperatur bis 40° N Br. im Norden und 43° W L. v. Gr. im Osten, also weit über Neu-Fundland hinaus. Im Januar reicht die 20° Zunge bis 37° N. Br. und $70\frac{1}{2}$° W L., und wo das östliche Ende der 20° Zunge im Juli ist, finden wir im Januar eine Temperatur von 14 und 15°.

Bis zum Meridian des östlichen Endes von Neu-Fundland verläuft der Golfstrom in der Richtung nach ONO und O parallel mit der amerikanischen Küste, im Juli mit einer durchschnittlichen Temperatur von 20 bis 23°, im Januar mit 16 bis 20° R. Die höchste Temperatur der Luft in Afrika auf gleicher Polhöhe beträgt im Januar nur etwa 12° R.

Dass von einer blossen Driftströmung daher nicht die Rede sein kann, leuchtet ein, denn im Süden dieser beschriebenen heissen Strömungs-Zungen nimmt die Temperatur ab, das heisse Wasser kommt daher lediglich aus der Richtung der Florida-Strasse, nicht irgendwo anders her vom atlantischen Ocean.

Bis Neu-Fundland prallt der Golfstrom nach Norden zu gegen die Küste gleichsam wie gegen eine Wand und läuft hier neben der nach der entgegengesetzten Richtung ziehenden kalten arctischen Strömung. Das Sinken der Temperatur in dieser kurzen Entfernung, vom Golfstrom bis zu den Küsten von Nova Scotia und Neu-Fundland, ist daher sehr gross, im Sommer und Winter, nämlich im Juli etwa 12° R. in 85 d. Meilen, im Januar in derselben Entfernung bis zu 20° R.

Bei Neu-Fundland geräth der Golfstrom in heftige Collision mit dem Polarstrom von Labrador, der wie ein gewaltiger Keil ziemlich im rechten Winkel gegen ihn ansetzt und in ihn eindringt. Allein er erfährt dadurch nicht wie Findlay annimmt, seine völlige Vernichtung, sondern er geht siegreich aus diesem Kampfe hervor. In der südsüdöstlichen Richtung des arctischen Keiles, der besonders im Juli aufs schärfste ausgeprägt ist, kommen jedes Frühjahr, vom Februar bis Juli, meistentheils aber im April und Mai, riesige Eisberge und grosse Massen Polareis von Norden, die bis 36° 10′ N Br., also bis zur Polhöhe von Gibraltar und Malta, beobachtet worden sind, und zwar hauptsächlich auf dem 50. Meridian, also so recht in den Kern des Golfstromes hinein, in dessen heissen Gewässern angelangt die grössten Eismassen mit einer fabelhaften Schnelligkeit verschwinden. Der Golfstrom erleidet dadurch weder in

seiner Richtung noch in seiner Temperatur eine wesentliche Störung, sondern biegt alsbald hinter (östlich von) Neu-Fundland scharf nach Norden um. Im Januar ist der Einfluss des Polarstromes auf die Krümmung der Meeres-Isothermen noch geringer als im Juli.

Der Polarstrom bringt als Frühjahrsgabe Walrosse und Eisbären an die Neu-Fundländischen Küsten in Breiten, die denen von Mainz, Paris, Cherbourg oder Brest entsprechen [1]), wenn an diesen Orten die Pflanzenwelt grünt und blüht und zu neuem Leben erwacht, und in ihren Hainen Nachtigallen ihre Lieder erschallen lassen. Um diese Zeit schneidet, wie die Juli-Karte zeigt, die Meeres-Isotherme von 6° südwärts bis über den 50° N Br., während 95 d. Meilen östlich davon der nach Norden ziehende Golfstrom noch eine Wärme von 16° besitzt. Mit zwei convexen Krümmungen und in einer Breite von etwa 30 Längengraden zieht derselbe nun nordwärts gegen Island und ins Nordmeer. Im Januar reicht die 6° Isotherme bei Neu-Fundland bis zum 42° N Br. im Süden und folgt der Ostküste der Vereinigten Staaten noch weiter hinab bis 37° N Br., etwa bis zur Chesapeake-Bai. Die beiden convexen Scheitel des nach Norden setzenden Golfstromes sind weniger ausgeprägt als im Juli und bilden schon in 50° N Br. nur eine Hauptkrümmung in der Isotherme von 10° R. In dieser Breite etwa setzt ein Arm des Golfstromes nach Nordnordwesten in die Baffin-Bai hinein, der Westküste Grönlands entlang, den ich bei einer anderen Gelegenheit bis zum Smith-Sund nachgewiesen habe.[2])

Während der Golfstrom im Januar auf dem 50° N Br. noch 10° Wärme hat, kann das Thermometer in Prag oder Ratibor auf derselben Breite um dieselbe Zeit bis auf — 25° und mitunter noch tiefer sinken. Im Juli geht die 10° Isotherme gegen Island und die Färöer bis 61° N Br. Hier trifft der Golfstrom zum zweiten Mal mit dem Polarstrome zusammen, der ihm an der Ostküste von Island herab den Weg zu versperren und ihn zum zweiten Mal zu vernichten droht.

Die vom Admiral Irminger gesammelten Temperatur-Beobachtungen aus der Sommerhälfte des Jahres weisen nicht blos nach, dass ein Arm des Golfstromes die Westküste Islands hinauf nach Norden geht, sondern dass dieser Arm auch längs

---

[1]) Geogr. Mitth. 1865, S. 156.
[2]) Geogr. Mitth. 1867, S. 184 ff.

der ganzen Nordküste nach Osten zieht und erst an dem nordöstlichen Ende der Insel mit dem von Norden einsetzenden Polarstrome zusammentrifft. Nur für die Monate Mai, Juni, Juli, August finden sich bei Irminger Zahlen für die Nordküste Islands, alle diese zeigen einen höheren Temperaturgrad als diejenigen an der Ostküste. Beschränken wir uns auf den Juli, so wurden in diesem Monat an der Nordküste die Temperaturen von 5°.8, 6°.7 und 7°.7 (Dufferin 6°.2) gemessen, während sich an der Ostküste bis auf 6 Längengrade weit nur Temperaturen von 3°.5 bis 4°.7 fanden. Nach Irmingers Daten und Lord Dufferin's Beobachtungen dominirt im Juli an der West- und Nordküste Islands nach Norden setzend der Golfstrom, an der Ost- und Südküste dagegen der von Norden in der Richtung von Jan Mayen her kommende Polarstrom.

Zwischen Island und den Färöern kämpfen Golf- und Polarstrom um die Herrschaft, und das Resultat dieses Kampfes ist ein in hohem Grade warm und kalt gestreiftes Meer, wie dies schon Lord Dufferin auf seiner Fahrt von Stornoway nach Reykjavik im Jahre 1856 deutlich nachgewiesen hat und wie es durch Wallich in der Bulldog-Expedition von 1860 vollkommen bestätigt worden ist. Die Karte zu diesem Werk[1]) gibt ein gutes Bild dieser Strömungs-Verhältnisse. Dass hier beide Strömungen in ihrem Kampfe in Streifen und Lagen neben, über und unter einander auftreten, ergiebt sich nicht blos aus den Temperatur-Beobachtungen der Meeres-Oberfläche von Irminger und Dufferin, sondern auch aus der Beschaffenheit des Seebodens durch die Untersuchungen von Wallich. Dieser fand daselbst vulkanisches Gestein, dessen Ursprung nach Jan Mayen deutete, und an anderen Stellen 2 bis 5 Zoll lange Ophiocomae, die nur durch den warmen Golfstrom dahin gelangt sein konnten[2]). Ein anderer Beweis ist, dass das Treibeis hier weiter nach Süden gelangt als irgendwo anders im Osten von Island.

Eben so erscheint die Temperatur des Meeres bei den Färöern, ja bis zu den Shetland- und Orkney-Inseln gegen die Westküste Islands herabgedrückt. Die Isothermen zeigen hier von Jan Mayen bis in die Nordsee eine auffallende Concavität, wie sie nur die Abkühlung eines Polarstromes veranlassen kann;

[1]) Map showing the Soundings in the North Atlantic taken on Board H. M. S. Bulldog, in 1860 (Wallich, The North-Atlantic Seabed, London 1862).

[2]) Wallich, S. 145.

Reykjavik und Stykkisholmr (65° 4′ N Br.) haben noch 9°,3 und 8°.0 See-Temperatur im Juli, während Thorshavn in 62° 2′ N. Br. nur 7°.5 hat. Dann und wann wird auch im Gefolge dieser Abkühlung die Temperatur der Luft in dem ganzen Gebiet von den Shetland-Inseln bis an die deutschen Nordseeküsten bedeutend herabgedrückt, wie z. B. im Juli 1867, wo sie in den Shetland-Inseln, Schottland bis Süd-England um durchschnittlich 2 volle Grad R. gegen die Normal-Temperatur niedriger erschien[1]).

Aber auch hier geht der Golfstrom eben so siegreich aus seinem Kampfe mit dem Polarstrom hervor als bei Neu-Fundland. Wir kennen jetzt seinen ferneren Verlauf im Sommer durch viele directe Beobachtungen bis Spitzbergen und Nowaja Semlä und bis über den 80° N. B. hinaus. Für den Winter besitzen wir nur erst wenige Beobachtungen auf hoher See, aber wir kennen seine Wirkungen eben so gut wie im Sommer, einer Seits durch die meteorologischen Stationen, anderer Seits durch verschiedene klimatische Erscheinungen der von ihm bespülten Küsten.

Das gewichtigste Zeugniss für die Existenz und Mächtigkeit des Golfstromes am Nordkap ist die Seetemperatur von Fruholm, die im Jan. noch + 2°.6 beträgt, in derselben Breite mit Ustjansk in Sibirien (— 31°.4 R.) und Point-Barrow in Nord-Amerika (— 22°.5). Der Golfstrom setzt im Norden von Europa in der Hauptrichtung nach Nordosten seinen Lauf fort und gelangt so nach der Bären-Insel und der ausgedehnten seichten Bank, auf der sich dieselbe erhebt. Zum dritten Male trifft er hier mit dem Polarstrome zusammen, welcher ihm hier direct entgegenkommt und ihn in zwei Arme spaltet, deren einer nördlich die Westküste von Spitzbergen hinaufgeht, der andere östlich von der Bären-Insel weiter zieht, dieser letztere Arm ist der Hauptstrom, der spitzbergische Strom ist ein Nebenarm, eine trügerische Sackgasse, die schon manchen dort vordringenden Seefahrer zurückgewiesen hat, denn gleich an der Nordspitze Spitsbergens verlegt ihm der Polarstrom den Weg. An der Südspitze Spitzbergens zieht, wenigstens zeitweise, der Golfstrom noch scharf um das Cap herum nach Nordost gegen die Tausend-Inseln, nördlich und östlich von diesen Inseln aber, sagt Lamont, der beste Kenner dieser Gegend, hat der Golfstrom wenig oder keinen Einfluss mehr, und das Polareis treibt hier stets mit aller Vehe-

[1]) Buchan, Handy book of Meteorology, Edinburgh 1868, p. 136

menz nach Südwesten. So bald es aber bei den westlichsten der Tausend-Inseln ankommt, geräth es in das warme Wasser des Golfstromes und wird rasch zerstört. Selbst im Winter bleibt nach Capt. Jansen das Südcap Spitzbergens in der Regel eisfrei.

Bis zur Bären-Insel, Spitzbergen und Nowaja-Semlä ist somit der Golfstrom deutlich erkennbar, es fragt sich nun, ob er darüber hinaus, gegen die Sibirische Küste hin, eine Existenz habe. Bekanntlich ist östlich vom Taimyrland und im Norden der Neu-Sibirischen-Inseln dicht an den Ufern stets nur offenes Meer gefunden worden (die Polynja) seit 1810 von Hedenström, Tatarinow, Wrangell und Anjou. Dieses offene Meer liegt nun gerade nördlich von der absolut kältesten Gegend von Sibirien, die durch eine Linie von Jakutsk nach Ustjansk bezeichnet wird. Die vorherrschende Strömung soll hier von West nach Ost oder Südost gehen, in der Richtung nach dem Cap Jakan, wo die Polynja am nächsten an das Ufer tritt. Nach Petermann's schon vor 13 Jahren (1852) ausgesprochener Ansicht ist diese Polynja nur die Verlängerung des Golfstroms.

(*Der Winter 1869/70 in Italien.*) Der Winter 1869/70 in Italien war nicht so sehr durch die Intensität der Kälte, welche insbesondere in den nördlichen Gegenden eher eine mässige genannt werden kann, als durch die Beharrlichkeit bemerkenswerth, mit der die tiefen Stände des Thermometers sich erhielten, was zur Folge hatte, dass an vielen italienischen Stationen die Temperaturmittel des Jänner beträchtlich hinter den normalen Werthen zurückblieben. Der Grund dieser Erscheinung war der hohe Luftdruck, welcher in unseren Gegenden fast den ganzen Monat Jänner hindurch herrschte und welcher verhinderte dass die Stürme, die im nördlichen Europa auftraten, sich bis zu uns fortpflanzten.

Ein anderer Umstand, welcher eine Eigenthümlichkeit dieses Winters ausmachte, war das späte Eintreten der absoluten Minima der Temperatur, welche an vielen italienischen Stationen erst in den letzten Tagen des Jänner und an einigen noch später, nämlich in der ersten Decade des Februar eintraten.

Diese Kälte wurde uns zugeführt durch die Polarströme, welche über unseren Gegenden sowie über dem übrigen Europa herrschten. Von den drei intensivsten dieser Ströme zog der erste gegen Ende December und Anfangs Jänner über Italien, der zweite gegen Ende Jänner, der dritte endlich gegen das

Ende der ersten Decade des Februar. Der erste Strom brachte das Temperatur-Minimum des Winters für viele Stationen im nördlichen Italien, der zweite für fast alle Stationen im Süden und der dritte für die in Mittel-Italien gelegenen Stationen.

Die folgende Tafel enthält die tiefsten im letzten Winter an den italienischen meteorologischen Stationen beobachteten Temperaturen. Ich verdanke dieselbe der Güte des Hrn. Dr. Paolo Cantoni zu Pavia.

Minima der Temperatur Cels.
im Winter 1869/70 an den Stationen in Italien beobachtet.

Station	Min.	Tag	Station	Min.	Tag	Station	Min.	Tag
Aosta	−14·0	31. Dec.	Mantua	−8·7	31. Dec.	Jesi	− 5·0	10. Febr.
Biella	− 8·7	16. Febr.	Padua	−8·7	31. Dec.	Camerino	− 9·4	28. Jänn.
Sacra di S. Michele	− 9·3	10. Febr.	Udine	−8.8	10. Febr.	Perugia	− 6·0	28. Jänn.
Turin	− 9·5	4. Jänn.	Venedig	−7·0	9. Febr.	Chieti	− 4·5	28. Jänn.
Moncalieri	− 9·4	5. Jänn.	Chioggia	−4·9	10. Febr.	Aquila	−14.6	1. Jänn.
Pinerolo	− 8·3	10. Febr.	Ferrara	−7·4	9. Febr.	Rom	− 4·8	29. Jänn.
Mondovi	− 8·2	10. Febr.	Reggio (Emilia)	−8·5	31. Dec.	Velletri	− 3·0	29. Jänn.
S. Remo	− 2·0	26. Jänn.	Modena	−7·4	31. Dec.	Neapel (Sternw.)	− 3·3	29. Jänn.
Genua	− 2·1	9. Febr.	Bologna	−6·8	9. Febr.	„ (Univ.)	− 2·0	29. Jänn.
Alessandria	− 9·7	5. Jänn.	Forli	−7·0	29. Jänn. 9. Febr.	Catanzaro	− 2·3	29. Jänn.
Casale Monferrato	−11·4	4. Jänn.	Florenz	−7·5	28. Jänn.	Catania	+ 1·0	29. Jänn.
Pavia	−10·0	31. Dec.	Porto ferrajo	−1·0	27. Jänn.	Palermo	+ 2·0	30. Jänn
Mailand	− 7·5	4. Jänn.	Livorno	−4·3	10. Febr.			
Brescia	− 7·5	10. Febr.	Siena	−5·7	27. Jänn.			
Cremona	− 7·8	31. Dec.	Urbino	−7·8	9. Febr			
Guastalla	− 8.0	31. Dec.	Ancona	− 2·5	10. Febr.			

Moncalieri, den 18. Juni 1870.

F. Denza,
Director des Observatoriums.

(*Der Winter 1870 im Osten Russlands.*) Hr. A. v. Wojeikoff schrieb uns am 11. Mai d. J. aus Simbirsk: Der vergangene Winter zeichnete sich hier und westlich bis Kursk und nach NW bis über Moskau hinaus durch seine kurze Dauer und ausserordentlich geringen Schneefall aus. Zu Ende des December war kaum eine dürftige Schlittenbahn und Mitte März brach entschiedenes Thauwetter an. Ich fuhr hieher von Moskau über Morschansk und Pensa am 18. März zwar im Schlitten, aber oft auf der nackten Erde und es fand keine Unterbrechung der Communication statt, wie sonst im April, denn die Flüsse stiegen kaum über den gewöhnlichen Stand, auf den kleineren Flüssen und Bächen war kein Eisgang. Ein so schneearmer Winter soll seit 1848 nicht eingetreten sein, die Jahre 1868 und 1869 zeichneten sich durch Hochwasser im Frühlinge aus, 1868 traten mehrere Ueberschwemmungen im Sommer ein und auch im vorigen Jahre eine am 28. Juni.

(*Ueber den Wolkenbruch zu Nagy-Bun.*) Die öffentlichen Blätter haben bereits über die Katastrophe berichtet, welche in Folge eines am 13. Mai 1870 eingetretenen Wolkenbruches über

das unweit von Schässburg gelegene Dorf Nagy-Bun hereinbrach. Eine von der meteorologischen Centralanstalt eingeleitete Untersuchung der näheren Verhältnisse hat insofern wenig Aufschluss gegeben, als es sich zeigte, dass der Niederschlag in solcher Masse nur auf einem beschränkten Terrain gefallen sei, man es also mit einer mehr localen Erscheinung zu thun habe.

Hr. Prof. Daniel Höhr in Schässburg hatte die Güte, auf unser Ersuchen folgendes mitzutheilen:

„Das Gewitter, welches am 13. Mai die Katastrophe zu Nagy-Bun zur Folge hatte, nahm in Schässburg, aus SW heraufziehend, um $5^{1}/_{2}{}^{h}$ Abends seinen Anfang. Die Menge des von 6^{h} bis $9^{3}/_{4}{}^{h}$ gefallenen Regens betrug 7·44 Par. Lin. — Von Hagel war hier keine Spur wahrzunehmen. Der Wind blieb auch während des Gewitters mässig stark, ging während des Verlaufs desselben aus SO durch SW über in NW. Auffallend war hier (so auch in dem eine Stunde entfernten Nagy-Bun) die grosse Anzahl und rasche Aufeinanderfolge elektrischer Entladungen. Das mit nahe gleicher Stärke andauernde Rollen des Donners machte von 6 Uhr angefangen über eine volle Stunde lang keine einzige, selbst nicht momentane Pause.

In Nagy-Bun konnte ich nur äusserst dürftige meteorologische Aufschlüsse erhalten. Die Leute, welche sich ausser dem Bereich der plötzlich mannshoch heranrollenden Fluthen befanden, wissen sich kaum an Wind, Donner und Blitz zu erinnern; ihre Aufmerksamkeit ward ausschliesslich von der entsetzlichen Katastrophe, von den verzweifelten Hilferufen der Unglücklichen in Anspruch genommen, welche auf den Dachböden ihrer Häuser Rettung gesucht hatten.

Der Wolkenbruch fand oberhalb Nagy-Bun, an der Grenze des Hattertgebietes statt, wo zugleich starker Hagel fiel. Die ringsum kahlen Bergabhänge wiesen die niederstürzenden Wassermassen in zwei sich oberhalb Nagy-Bun vereinigende Bäche. In Zeit von $1^{1}/_{4}$ bis $1^{1}/_{2}$ Stunden hatte sich das Wasser bereits verlaufen, und schon um 9^{h} Abends lagerte friedlich die mondhelle Nacht über dem grossentheils verwüsteten Nagy-Bun.

Die ämtlichen Mittheilungen berichten von 165 Verunglückten, worunter meist Frauen und Kinder. Weggeschwemmt wurden 64 Häuser — richtiger: auf viereckigen Schwellenrahmen ruhende, prismatische Körbe, deren aus etwa $^{3}/_{4}$ bis Zoll dicken Ruthen geflochtene, in- und auswendig mit

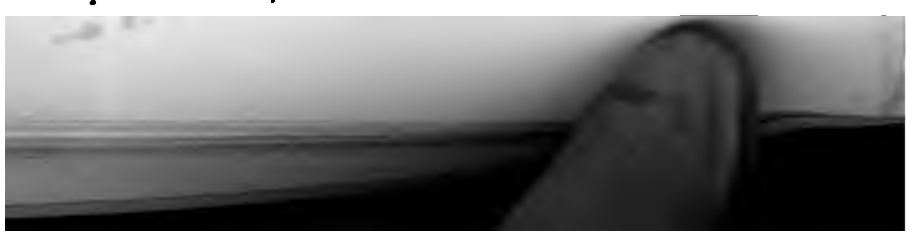
Lehm bestrichene Seitenwände ein Strohdach tragen; — ferner 77 Scheunen und Stallungen. Der Verlust an Vieh, meist Schweine, Ziegen, Füllen, Kälber etc. wird auf 120 bis 180 Stück angegeben. Man schätzt den Gesammtschaden, die verwüsteten Felder nicht eingerechnet, auf 62.000 fl. öst. Währ."

Hr. Prof. Ludw. Reissenberger in Hermannstadt schreibt uns über den erwähnten Fall folgendes:

„Die Witterungsverhältnisse des 13. Mai, an welchem Tage das grosse Unglück in Gross-Bun eintrat, waren hier in Hermannstadt folgende: Morgens vollkommene Heiterkeit des Himmels bei schwachem SO, bis um 10^h Vormittags bei mässigem NW (3) und steigendem Barometer die Wolkenbildung (kleinere Cumuli) begann. Um 2^h Nachmittags war schon die Hälfte des Himmels mit Haufen- und Haufenschichtwolken bedeckt. Etwas vor 4^h schlug der Wind in W 4 um und es zeigten sich bald darauf Gewitterwolken in SW und O. Später (vor 6^h) ging der Wind in SW 2 über, während die Gewitterwolke, die zuerst in SW von Hermannstadt sich gezeigt hatte, in NW von Hermannstadt vorüberzog. Um 7^h wurde im N und NO eine dunkle Gewitterwolke sichtbar, aus der häufige Blitze hervorleuchteten. Es war unstreitig die Gewitterwolke, welche dem unglücklichen Dorfe beinahe den völligen Untergang brachte. Hier in Hermannstadt entlud sich ein Gewitter erst bald nach 8^h, welches einen Niederschlag von 3·95''' ergab, und nicht lange dauerte. Doch blieb es trüb und am andern Morgen trat neuerdings ein Niederschlag ein, der mit einem Gewitterregen, welcher Mittags stattfand, eine Regenmenge von 4·05''' zur Folge hatte.

Dass Gross-Bun so sehr litt, hat, wie ich glaube, seinen Grund darin, dass Gross-Bun unmittelbar vor der Ausmündung eines kesselförmigen Thales liegt, in welches mehrere kleinere Seitenthäler fast radienartig einmünden, so dass alles Wasser, welches über dem Kesselthale fällt, vor Bun zusammenströmt und hier sich aufstauen muss, da die Ausmündung nicht sehr breit ist."

In Kronstadt regnete es nach dem Berichte des Herrn Pfarrers S. Frätschkes am 13. Mai gar nicht, bei halbtrübem Himmel wehte ein leichter Westwind, der gegen Abend mässig stark wurde; Nachmittags um 2^h zeigte das Thermometer 20·4 R. Auch am 14. Mai fiel kein Regen, der Tag war trüb und windstill. Erst am 18. Mai stellte sich Regen ein (Niederschlagsquantum 1·68''').



(*Klima der Bären-Insel.*) Unsere Kenntniss von dem Klima des hohen Nordens von Europa hat eine interessante Bereicherung erfahren durch die Ueberwinterung des norwegischen Schiffers Sievert Tobiesen auf der Bären-Insel im J. 1865 auf 1866. Tobiesen's Zweck war allerdings zunächst der, während der Herbst- und Wintermonate Walrosse zu jagen, aber er hatte auch einige, leider unvollständige meteorologische Instrumente mitgenommen, und damit täglich 3mal 8^h Morg. 2^h Nachm. und 8^h Abends vom 6. August 1865 — 19. Juni 1866 Beobachtungen angestellt. Diese Beobachtungen hat Prof. Nordenskiöld publicirt in den Verhandlungen der schwedichen Akademie, und Dr. Frisch in Stockholm hat den Text hiezu für Petermanns „Geogr. Mittheilungen" übersetzt. Die Beobachtungen des Luftdruckes an einem Aneroid angestellt, das nicht verglichen war und in Unordnung gerathen ist, hielt Nordenskiöld für zu unsicher, um sie abzudrucken, das Thermometer wurde aber nach der Rückkehr von Prof. Mohn in Christiania verglichen, und die gefundenen Correctionen sind in Rechnung gebracht worden.

Das Häuschen, in welchem die Ueberwinterungsgesellschaft wohnte, liegt nach der astron. Bestimmung des Capt. von Oter unter $74^0\ 38^0\ 9'$ NBr. und $18^0\ 48'$ Oe. L. v. Gr. in einer Höhe von circa 30 Fuss über dem Meere am nördlichen Wallross Fjord.

Ich gebe im Nachfolgenden die Mitteltemperaturen der Monate nach der directen Beobachtung und nach meiner Berechnung, über deren Grundlagen eine Anmerkung das nöthige enthält.[1])

[1]) Die erste Pentade des August wurde durch Interpolation ergänzt mittelst der Formel $t = a + b \sin \delta$, wo δ die Declination der Sonne bedeutet, das Mittel von 26 Tagen war $2^0.3$ R., das Mittel der 31 Tage stellt sich zu $2^0.6$ R. heraus. Zur ersten Bestimmung des Jahresmittels wurden die Mitteltemperaturen von Hammerfest $70^0\ 40'$ N Br. benützt, das Mittel der 10 Monate August — Mai zu Hammerfest ist $+ 0^0.20$ R., auf der Bären-Insel $- 5^0.22$, Differenz $- 5^0.42$, das Jahresmittel von Hammerfest ist $+ 1.42$ R., daher das wahrscheinliche Jahresmittel von der Bären-Insel $- 4^0.00$ R. oder $- 5^0.00$ C. Zur Ergänzung der Monatmittel des Juni und Juli auf Bären-Insel wurde vorerst angenommen, der jährliche Gang stimme mit dem zu Hammerfest (Breitendifferenz blos 4 Grad) überein. Der jährliche Wärmegang zu Hammerfest wird durch die Formel ausgedrückt: (R.)

$$T = 1.42 + 6.413 \sin (260^0\ 34' + 30^0\ x) + 1.173 \sin (63^0\ 51' + 60^0\ x).$$

Vernachlässigt man das zweite periodische Glied, und vergrössert den numerischen Coefficienten des ersten im Verhältnis der grösseren Amplitude zwischen Jänner und August auf Bären-Insel ($15 \cdot 0^0$ R.), als zu Hammerfest

Temperaturen auf Bären Insel Cels.- Grade,

	Höchstes Tagesmittel und begleitende		Tiefstes Windrichtung.		Differenz	Monatsmittel Beob.	Monatsmittel Berech.
Dec.	+ 1·2	SW	— 23·6	NO	24·8	— 8·5	— 9·1
Jän.	— 0·2	S	— 28·0	NO	27·8	— 15·5	— 11·7
Feb.	— 0·2	S	— 19·5	ONO	19·3	— 8·6	— 13·2
März	+ 0·9	S	— 24·0	N	24·9	— 14·2	— 12·8
April	+ 0·4	WSW	— 19·0	NNO	19·4	— 10·1	— 9·6
Mai	+ 1·6	SW	— 12·0	O	13·6	— 4·4	— 4·3
Juni	+ 4.9	SSO	— 4·5	ONO	9·4	+ 1·7	+ 0·9
Juli	—		—		—	(+ 4·4)	+ 3·9
Aug.	+ 5·9	W	— 0·6	N	6·5	+ 3·2	+ 3·6
Sept.	+ 5·1	S	— 2·6	N	7·7	+ 1·0	+ 1·0
Oct.	+ 1·5	SSW	— 7·5	SO	9·0	— 2·7	— 2·6
Nov.	+ 0·7	S	— 16·9	NO	17·6	— 5·4	— 6·1
Jahr	+ 7·1 6. und 7. Aug.		— 28·4 8. Jänner.		35·5	— 4·92	— 5·00

Winter — 11·4 Frühjahr — 8·9 Sommer + 2·8 Herbst — 2·6

Der jährliche Temperaturgang wird ausgedrückt durch die Formel:

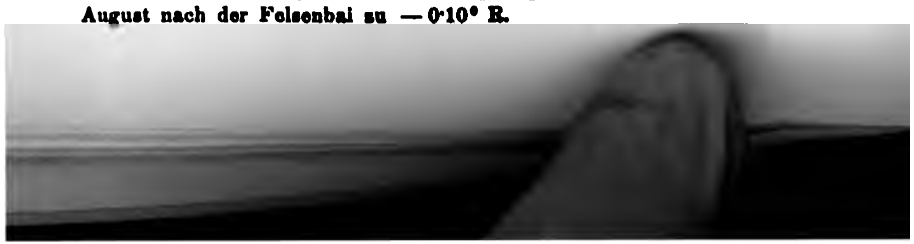
$$T = -5^{0}.00 + 8^{0}.513 \sin (246^{0}11' + 30^{0}\ x) + 1^{0}.192 \sin. (109^{0}21' + 60^{0}\ x)$$

Die Bären-Insel ist ein kleines, isolirt in dem Polarmeer in dem Grenzgebiete zwischen einem von dem Atlantischen Meere sich abzweigenden schwachen Arme des Golfstroms und einem von NO herabkommenden Polarstrom gelegenes Eiland. Den grössten Theil der Insel nimmt ein ebenes 50 bis 100 Fuss hohes Plateau ein, von dessen südlichem und östlichem Theile sich zwei während des Spätsommers schneefreie, aber beinahe immer von einem Wolkenkranz verhüllte Berge zu einer Höhe von 1000 bis 1200 Fuss erheben

(12.63 R.), so hat man für den Gang der Monattemperatur auf Bären-Insel die Formel:

$$T = -4.00 + 7.634 \sin (260^{0}\ 34' + 30^{0}\ x).$$

Man erhält für den Juli + 3°. 51 R., für den 15. Juni + 1.90°, für den 9. Juni + 1.27 Differenz + 0.63, diese als Correction an das beobachtete Mittel + 0.8 vom 1. - 19. angebracht, erhält man als Monatmittel des Juni + 1°.4 R. und als Mittel der 12 Monate — 3°. 94 R. = — 4°. 92 C. Mit diesen Werthen wurden die Constanten der periodischen Formel abgeleitet, das Mittel für Juni und Juli neuerdings berechnet (+ 0°. 93 R. und + 3°.31 R), und mit den so verbesserten Werthen die Berechnung der Constanten neuerdings vorgenommen; die Resultate sind in den Text als die definitiven aufgenommen. Correctionen auf wahre Mittel wurden nicht angebracht, da sie sich bei den äusserst kleinen täglichen Amplituden als sehr geringfügig herausstellen, z. B. für den August nach der Felsenbai zu — 0·10° R.



Die Bären-Insel verdankt ihre relative hohe Mittelwärme dem Golfstrom, dessen weite nördliche Erstreckung eben erst Petermann klar nachgewiesen, und der für das ganze europäische Eismeer eine immense Wärmequelle ist.

Das Eis wurde den ganzen Winter über nicht fest, sondern bestand aus losem Treibeis. Am Weihnachtstage 1865 war die Temperatur + 1°.2 C. und in der ganzen Woche bis zum ersten Jänner war die Mittelwärme + 0°.5 C. meist mit westlichem Winde, der an 4 Tagen Regen brachte. Während die Lufttemperatur bei der Winterhütte Tobiesens im October auf — 2°.7 C. herabsank, hatte das Golfstromwasser zwischen der Insel und Norwegen im selben Monat 1868 nach v. Otter und Palander noch 8°.1 C., und während das Januarmittel der Luft auf — 15°.5 C. herabsank, bleibt das Meer bei Fruholm (71° NB.) auf + 3°.2 C. Die Verspätung der Winterkälte, welche Beobachtung und Rechnung ergiebt, scheint in der That auch im Mittel einzutreten und ist eine Folge der Meerestemperatur, deren Minimum im März eintritt, und der Lösung des Treibeises im Frühlinge. Schon früher, vom Jahre 1824 an, hatten norwegische Walross-Jäger auf der Bären-Insel wiederholt, überwintert. Ihre Erfahrungen im Jahre 1824 über den Gang der Witterung waren folgende gewesen: Bis Mitte November blieb das Wetter mild, Schnee, der in der Nacht fiel, schmolz am Tage wieder. Auch damals fiel zu Weihnachten Regen und in der Weihnachtswoche wurden beim Mondschein und Nordlichte noch einige 70 Walrosse erlegt. Bis Februar blieb das Wetter noch immer so mild, dass die Leute im Freien arbeiten konnten, das Meer verhältnissmässig eisfrei, so dass die Eisbären erst im April auf der Insel erschienen, als die Kälte ihren höchsten Grad erreichte, und auch das Meer sich mit festem Eise bedeckte. Das Eis kommt hier hauptsächlich von Nordosten, von der Sibirischen Küste, Nordostwind hatte aber den ganzen Winter über nicht geherrscht. Nachdem aber die Sonne für die arctische Centralregion wieder aufgegangen war, brach das Eis von seinen Hauptgeburtsstätten an den sibirischen Küsten und begann seinen Zug nach Süden [1]). J. Hann.

[1]) Petermann, Geogr. Mitth. Ergänzungsheft Nr. 16, S. 40.

Literaturbericht.

Das Höhenmessen mit Metall-Barometern. (*Baromètres holostériques*) *von Josef Höltschl.* Wien 1870, **Beck'sche Univ. Buchhandlung.**

Der Verfasser, Assistent der Lehrkanzel der praktischen Geometrie am k. k. polytechnischen Institute in Wien, beschäftigt sich seit einem Jahre damit, für den Optiker Hr. Feiglstock in Wien Corrections-Tabellen zu den Metall-Barometern anzufertigen. Hr. Höltschl war daher in der Lage, vielfache Vergleichungen zwischen Quecksilber-Barometern und Holostériques anzustellen und sich über die Verwendbarkeit und Verlässlichkeit der letzteren ein Urtheil zu bilden. Dieses Urtheil fällt nun [1]) sehr günstig aus. Der Verfasser sagt daselbst:

„Diejenigen, welche nach vollzogener Campagne zu mir kamen, um mir ihre mit und an den Instrumenten gemachten Erfahrungen mitzutheilen, theilen sich in zwei Lager: in solche, die von den Resultaten ihrer Arbeiten äusserst befriedigt waren, und in solche, welche den Barom. holost. jede Verlässlichkeit, also auch jeden praktischen Werth völlig absprechen." „Hier liegt nun nicht — wie sonst in vielen Fällen — die Wahrheit in der Mitte, sondern — ich spreche dies unbedenklich aus — diese liegt zur Gänze auf Seite der ersteren. Die traurigen Erfahrungen, welche die Andern gemacht und die sie ihren Instrumenten in die Schuhe schieben wollen, liegen durchaus nicht an den Instrumenten oder an den Tabellen, sondern dieselben liegen ausschliesslich daran, dass die betreffenden Hrn. Ingenieure weder mit ihren Instrumenten noch mit den Methoden vertraut waren, nach welchen sie hätten barometrisch nivelliren sollen."

Hr. H. geht bei der Anfertigung der Reductionstabellen von der Formel

$$B_0 = A + a + i + \delta$$

aus, in welches B_0 die auf o^0 reducirte Lesung eines (Normal-) Quecksilber-Barometer, A die Lesung des Aneroides, a die constante Correction, $i = b\,T$ die Temperatur-Correction, δ die vom Stande des Aneroides abhängige Correction bedeuten [2]).

[1]) S. S. VI. des Vorwortes.

[2]) Einfacher ist es wohl, statt i und δ gleich die Ausdrücke $b\,T$ und $c\,A$ oder $c\,(A - N)$, wo N irgend einen beliebigen Normalstand bezeichnet, einzuführen.

Die Bestimmung der Constanten *a* und *b* (des Temperatur-Coefficienten) ist im wesentlichen dieselbe, wie wir dieselbe in der „Anleitung zu den meteor. Beob." auseinander gesetzt, haben. Der Verfasser führt ein numerisches Beispiel, welches sich auf das Holostérique 32850 bezieht, auf S. 21—30 durch.

Einigermassen überraschend und mit dem früher angeführten günstigen Urtheile contrastirend ist es, dass er gerade für das als Beispiel gewählte Holostérique Nr. 32950 eine beträchtliche Veränderlichkeit der beiden Constanten *a* und *b* constatirte. Nach in den Monaten März — Juli wiederholten Versuchen änderte sich die Constante *a* zwischen den Grenzen 2·84 und 4·27, die Constante *b* zwischen den Grenzen 2·140 und 0·180. Wir haben viele Holostériques an der Centralanstalt verglichen, allein eine solche Veränderlichkeit der Constanten ist uns nicht vorgekommen.

Am wenigsten positive Anhaltspunkte hat man bisher für die sogenannte Luftdrucks-Correction, d. h. die vom Stande des Aneroides abhängige Correction. Da nun der Verfasser die Prüfung der Aneroide unter der Luftpumpe verwirft (S. 33) und dafür vorschlägt, sie auf Berghöhen mit einem guten Quecksilber-Barometer zu vergleichen, so waren wir einigermassen auf die durch diese Methode erhaltenen Resultate begierig. Leider wurden wir aber enttäuscht, denn die einzige Stelle (S. 34) bietet sehr wenig Positives:

„Der Verfasser hat zuerst in den Gebirgen Oberösterreichs mit 4 und dann zweimal auf der Semmeringhöhe mit je 14 Holostériques Versuche angestellt. Die Resultate dieser Beobachtungen, insbesondere der ersten Serie derselben, waren so ungenügend, dass sich mit denselben für den vor Augen gehabten Zweck gar nichts Rechtes anfangen liess. Dieselben waren nämlich so ungereimt und sich gegenseitig so wiedersprechend, dass sich darin keine Spur eines mathematischen Gesetzes erkennen liess. Wie es sich hinterher zeigte, hatten die scheinbar gefundenen $\mathfrak{z}$ (vom Stande des Aneroids abhängigen Correctionen) nur darin ihren Grund, dass während der Reise, die namentlich im Gebirge von mancherlei Erschütterungen begleitet war, im Stande der Holostériques Aenderungen eingetreten waren. Ausserdem muss auch in das Vacuum des Quecksilber-Barometers etwas Luft gekommen sein, wie die Vergleichung dieses mit dem Normalbarometer nach der Reise gezeigt hat. Die zwei Barometer-Excursionen auf den Sem-

mering hatten im Wesentlichen dieselben Resultate. Für ein Instrument ergab sich δ positiv, für ein anderes negativ u. s. f.; für das eine erreichte δ bei einer Barometerdifferenz von 70^{mm} einen Werth von 0·1[1]), bei mehreren 0·3[2]) und nur bei einem einzigen aller 28 Instrumente einen Werth von 2·00^{mm} [3]). Hinterher aber zeigte es sich wieder, dass alle Instrumente während der Reise grössere oder kleinere Aenderungen des Standes und zwar gerade im Sinne der erhaltenen δ erfahren hatten.“ Es ist zu bedauern, dass der Hr. Verfasser die Resultate seiner Vergleichung auf dem Semmering nicht ziffermässig dargelegt hat, um sich darnach ein bestimmtes Urtheil bilden zu können. In der Art, wie er über die Ergebnisse dieser Vergleichungen spricht, hebt er das in der Vorrede ausgesprochene günstige Urtheil wieder auf. Haben aber wirklich 27 unter 28 Instrumenten auf der Semmeringhöhe (nach Anbringung der constanten und der Temperatur-Correction) nicht grössere Differenzen als 0·3^{mm} geliefert, so wäre dies wieder ein für die Holostériques und die Anfertigung ihrer Scale [4]) sehr günstiges Ergebniss, denn eine Differenz von 0·3^{mm} liegt wohl innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler, wenn man auf die Unsicherheit in der Bestimmung der Temperatur des Quecksilber-Barometers und der Aneroide Rücksicht nimmt.

Auffallend ist es ferner, dass der Verf. auf S. 32 und 33 ein numerisches Beispiel anführt, nach welchem die betreffende Correction nicht blos nicht gering war, sondern auch sich mit dem Stande des Aneroids nicht proportional ändert. Hr. H. findet für das betreffende Holostériques die Correction.

$$\delta = 20{\cdot}66 - 0{\cdot}028\ B_0 \text{ [5])}$$

Ebenso haben wir bereits wiederholt von Hrn. H. berechnete Corrections-Tabellen für andere Holostériques in Händen gehabt, in welchen der betreffende Coefficient durchaus nicht klein war.

[1]) Somit $c = 0{\cdot}0014^{mm.}$

[2]) $c = 0{\cdot}0043^{mm.}$

[3]) $c = 0{\cdot}0286^{mm.}$

[4]) Aus eben diesem Grunde können wir nicht glauben, dass das Verfahren bei der Theilung der Scale und Rectification des Holostériques ein so primitives sei, wie dies der Verf. S. 35 darstellt, denn die Differenzen müssten hienach viel grösser ausfallen.

[5]) Die Form $- 0{\cdot}028\ (A - 738)$ wäre wohl [illegible]mer; der numerische Coefficient sollte übrigens wenigstens mit 4 Dec[illegible]eben sein.

Wenn der Verf. S. 36 sagt, dass die Kenntniss der betreffenden vom Stande des Aneroides abhängigen Corretion δ bei barometrischen Nivellements darum überflüssig sei, weil die δ je zweier Holostériques mit denen man arbeitet, sich entsprechend in Rechnung bringen lassen, ohne selbst bekannt zu sein (S. 36), so müssen wir dies als einen Irrthum erklären. Wenn man vor Beginn des eigentlichen Nivelliments die beiden Holostériques, mit welchen gleichzeitig beobachtet werden soll, mit einander vergleicht und die Differenz in Rechnung bringt, so stimmen wohl die Holostériques mit einander überein, solange sie sich in gleicher Höhe befinden; sobald aber das eine Holostérique beträchtlich ober oder unter dem andern sich befinden, macht sich der Einfluss der betreffenden Correction geltend. Wenn die Correction existirt, so repräsentiren die Theilstriche des Aneroides eben keine Millimeter mehr. Unmittelbar klar ist die Sache, wenn man die Correctionsformel in der, in der „Anleitung" (S. 22 u. s. f.) gegebenen Form

$$N = A + a + b\,T + c\,A$$

annimmt. Man sieht dann sogleich, dass durch die Vergleichung der Aneroide der Werth der constanten Correction a verbessert werden kann, dass dies jedoch ohne Einfluss ist auf die Grösse des Coefficienten c. Ganz etwas Anderes wäre es, wenn man die betreffende Correction aus dem Grunde vernachlässigen würde, weil der Coefficient c für das betreffende Instrument sehr klein oder die bestimmten Höhendifferenzen nicht sehr beträchtlich waren. Dann kann man dem Verfasser zugeben (S. 37), dass eine allfällige Correction δ bei barometrischen Nivellements praktisch gar keine Rolle spielt.

Die Brochure enthält im 4. Abschnitt eine Anleitung in Betreff des praktischen Vorganges beim Höhenmessen und Nivelliren mit Holostériques, für welches zwei Methoden, die sogenannte Staffel-Methode und jene mit einem stationären und einem ambulanten Barometer auseinandergesetzt werden, ferner Bemerkungen über die Genauigkeit barometrischer Höhenmessungen und schliesslich zwei (der „Anleitung" entlehnte) Höhentafeln. —

Das Schriftchen wird seiner praktischen Tendenz wegen dem Ingenieur, der mit Holostériques arbeitet, nützlich und willkommen sein; wir können es in dieser Richtung nur empfehlen, wenn wir es auch für unsere Pflicht hielten, auf die Widersprüche und Lücken in demselben hinzuweisen. C. Jelinek.

Dr. R. Rühlmann. Die barometrischen Höhenmessungen und ihre Bedeutung für die Physik der Atmosphäre. Mit Tabellen, Holzschnitten und 6 Steindrucktafeln. Leipzig 1870. 133 S.

Im Jahre 1864 unternahm es der Verfasser gemeinsam mit seinem Freunde Dr. Albrecht durch vierundzwanzigstündige correspondirende Beobachtungen des Barometers an zwei sehr benachbarten aber an Seehöhe möglichst differenten Punkten den Einfluss der meteorologischen Vorgänge in der Atmosphäre auf die berechnete Höhendifferenz zu untersuchen; besonders auch um Aufschlüsse über die Ursache der täglichen Periode der derart berechneten Höhen zu gewinnen. Als Stationen wurden gewählt der Valtenberg bei Bischofswerder in Sachsen und das benachbarte Neunkirch, deren Höhenunterschied durch ein sorgfältiges Nivellement festgestellt wurde. Mehrere Tage hindurch wurden präcise alle halben Stunden Barometer und Thermometer abgelesen. Da aber der Höhenunterschied der beiden Punkte nur gering 869 P. F., so berechnete der Verfasser ausserdem noch sechsjährige Mittel der zu den geraden Stunden in Genf und am S. Bernhard beobachteten Barometer- und Thermometerstände. Der Höhenunterschied dieser Stationen ist bekanntlich von Plantamour ebenfalls durch ein sehr präcises Nivellement ermittelt worden.

Die Resultate dieser Rechnungen und des eingehenden Studiums der Literatur über barometrisches Höhenmessen werden uns in dem vorliegenden Buche mitgetheilt, welches dadurch nebstbei zu einem kleinen Compendium dieses Gegenstandes geworden ist. Den weitaus grösseren Theil bilden aber die wichtigen Ergebnisse der Arbeiten des Autors selbst.

Kapitel I und II geben uns eine kurzgefasste, aber sehr vollständige Geschichte der barometrischen Höhenmessungen; die Entwicklung, allmälige Vervollständigung und den letzten Ausbau der barometrischen Höhenformel von Mariotte 1676 bis auf Bauernfeind 1862 und den Verfasser selbst, nebst Literaturnachweisen (146 Nummern), dann folgt (Kap. III) die strenge Ableitung der Höhenformel. Der Autor kommt dabei auf dieselbe Form der Differentialgleichung, welche auch Laplace aufgestellt, indem er die Richtungen der Schwere parallel voraussetzte, während Ohm mit Rücksicht auf die Convergenz derselben gegen den Erdmittelpunkt zu einer anderen Gleichung gekommen war, welche von Zech, Peters, Rogg adoptirt wurde, während Minding und Guldberg den Irrthum in der Vernachlässigung des Sei-

tendruckes nachwiesen. Bei der Entwicklung des Ausdrucks für die Höhendifferenz nimmt der Verfasser Rücksicht sowohl auf die Feuchtigkeit, als auch auf die Anziehung der Gebirgsschichten, welche sich vom Meeresniveau zur betreffenden Station erstrecken. Den Constanten der Höhenformel liegen die Bestimmungen der Dichte des Quecksilbers von Regnault zu Grunde.

Kap. IV befasst sich mit den Erfahrungsresultaten über barometrische Höhenmessungen. Dass die aus Barometer- und Thermometer-Beobachtungen berechneten Höhen eine bedeutende tägliche Periode zeigen, war zwar schon lange bekannt, schon Saussure hatte sie bei seinen Beobachtungen am Col de Géant bemerkt, Ramond hat sie zuerst gewürdigt, dann folgten Horner, Kämtz, Martins, Bravais, Bauernfeind, Plantamour, Moritz, während sie sonderbarer Weise von anderen sehr bedeutenden Autoren auf diesem Gebiete, Bessel, Kreil, Erman übersehen oder unterschätzt worden ist.

Die Resultate, zu welchen Rühlmann durch seine Berechnungen in dieser Richtung gekommen ist, lassen sich allgemein so aussprechen.

Die barometrisch bestimmten Höhen erreichen ihr Minimum kurz vor der Zeit der höchsten Tagestemperatur, also meist gegen 1^h, sinken dann rasch während des Nachmittags, langsamer während der Nacht und erreichen ihren kleinsten Werth ungefähr eine bis zwei Stunden vor Sonnenaufgang, von dem Minimum aus steigt dann die Curve sehr rasch und steil bis zum Maximum gegen Mittag. Diese Periode zeigt sich aber nur deutlich an Tagen, an denen die Insolation bei Tage, die Ausstrahlung bei Nacht unbehindert stattfindet, an trüben, windigen Tagen vermindert sich die Amplitude derselben sehr, ohne jedoch ganz zu verschwinden. Diese Amplitude ist übrigens von der Jahreszeit sowohl als von localen Verhältnissen abhängig.

Die aus den Tages und Monatmitteln der meteorologischen Beobachtungen gerechneten Höhen zeigen aber auch eine jährliche Periode, dieselben werden im Winter (wie in der Nacht) kleiner, im Sommer grösser gefunden als die wahre Höhe. Die jährliche Amplitude ist jedoch kleiner als die tägliche. Obgleich Ramond, d'Aubuisson, Galle, Kämtz und Plantamour Daten zu dieser jährlichen Periode gegeben, hat doch auffallender Weise keiner dieser Autoren dieselbe bestimmt ausgesprochen.

Wir können uns nicht versagen diese Abweichungen der berechneten von der wahren Höhe an dem Beispiele des S. Bernhard und Genf durch eine kleine Tabelle übersichtlich zu machen.

Abweichungen vom wahren Höhenunterschied = 2070 Meter.

Zeit	Dec.	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
0h	− 6·2	− 0.8	+ 9·7	+17·8	+22·0	+21·4	+26·8	+29.9	+25·3	+17·0	+ 4·0	+ 4·1
2	− 3·8	− 1·5	+ 7·7	+17·2	+22·3	+21.3	+27·1	+29·1	+26·2	+17·1	+ [illegible]	+ 1·7
4	− 9·5	−10·8	+ 0·7	+10·0	+17·9	+15·2	+22·3	+23·7	+19·7	+10·7	− 1·5	− 6·1
6	−13·3	−14·2	− 9·5	− 0·9	+ 4·3	+ 5·3	+12·6	+14·2	+ 9·1	+ 0·5	− 8·8	−11·[illegible]
8	−15·2	−16·5	−13·4	− 6·0	− 5·0	− 3·3	− 3·1	+ 4·0	− 1·2	− 5·9	−13·2	[illegible]
10	−16·5	−18·2	−17·1	− 8·2	−10·0	− 6·7	− 1·0	− 1·7	− 4·6	−11·0	−15·9	−15·1
12	−17·3	−19·9	−27·2	11·1	−13·4	−10,8	− 4·6	− 6·0	− 7·8	−13·1	−18·1	−15·4
14	−17·0	−19·7	−29·3	−13·2	−17·3	−15·0	− 8·9	−10·7	−12·3	−17·7	−20·6	[illegible]
16	−16·9	−18·5	−30·1	−14·6	−19·8	−15·7	− 9·1	−10·8	−15·3	−18·7	−22·1	[illegible]
18	−17·3	−18·9	−29·2	−11·6	−13·8	− 8·1	− 1·8	− 3·0	− 8·4	−13·8	−18·2	−14·1
20	−16·8	−18·4	−20·6	− 0·8	+ 5·1	+ 7·7	+12·6	+13·7	+ 8·4	+ 0·1	−11·3	−12·5
22	− 9·9	−11·5	− 0·1	+12·0	+17·4	+17·6	+22·8	+24·8	+20·4	+11·2	− 1·0	− 3·4
Mittel	−13·3	−14·0	− 8·8	− 0·8	+ 0·9	+ 2·4	+ 8·5	+ 9·0	+ 5·0	− 2·0	−10·2	− 9·7

Diese Zahlen bedürfen keines Commentars, so gesetzmässig schreiten sie fort. Die mittlere Tages-Amplitude oder der Unterschied zwischen der grössten positiven Abweichung am Nachmittage und der kleinsten Höhendifferenz in den ersten Morgenstunden beträgt im Sommerhalbjahr April — Sept. 38·8 Meter oder 1·9 Procent, im Winterhalbjahr 24·8 Meter oder 1·2 Proc., sinkt aber vom Nov. — Jän. inclus. auf 0·8 Procent herab. Die jährliche Amplitude Jän. — 13 M. Juli + 9. M. beträgt nur 22 Meter oder 1·3 Percent des ganzen Höhenunterschiedes.

Die Jahresmittel der meteorologischen Beobachtungen geben Höhen, welche von den wahren Werthen sich immer nur sehr wenig entfernen. Von den Monatmitteln giebt der März allein einen nahezu richtigen Werth.

Als der Verfasser untersuchte, ob die Abweichungen der Temperatur von ihren mittleren täglichen Werthen in irgend eine Beziehung zu der täglichen Periode des Höhenunterschiedes zu bringen wären, zeigte sich, dass diese Abweichung mit einer gewissen Grösse multiplicirt (welche den partiellen Differentialquotienten der Höhenformel nach der Temperatur darstellt) sehr nahe die tägliche Höhenperiode giebt. Dies giebt einen Fingerzeig, worin der Grund dieser letzteren zu suchen. Schon die blosse Ueberlegung, dass das Gesetz der Abnahme des Luftdruckes mit der Höhe sehr genau bekannt und dauernde Abweichungen von demselben zwischen nahen Stationen nicht wahrscheinlich sind, müsste allerdings allein schon darauf hinleiten, in der angenommenen mittleren Luftwärme die Quelle der Periodicität der Höhendifferenzen zu suchen. Wir müssen also schliessen, dass die Wärme der Luft sich während der Zeit der täglichen und jährlichen Periode nicht um so viel und nicht so rasch ändert, als dies das arithmetische Mittel der Thermometerablesungen an der obern und unteren Station angiebt.

(Schluss folgt.)

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei

V. Band. Ausgegeben den 15. Juli 1870. Nr. 14.

ZEITSCHRIFT

der

österreichischen Gesellschaft

für

METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4.50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von

C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.

Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Ueber die Wärmestrahlung des Mondes.

Nach Volpicelli, Marié Davy und Baille in den Comptes Rendus der Pariser Akademie.

Die Frage, ob der Mond der Erde Wärme oder Kälte bringe, ist zu wiederholten Malen Gegenstand lebhafter Controversen gewesen und namentlich sind ausserhalb des Kreises strenger Meteorologie mehr oder weniger kühne Systeme der Wetterprophezeiung auf den Einfluss des Mondes basirt worden. Es dürfte daher nicht ohne Interesse sein, nach einer Discussion, die sich im Schoosse der Pariser Akademie über den genannten Gegenstand entsponnen hat[1]), den gegenwärtigen Stand der Frage darzulegen. Directe Versuche über die Wärme der Mondstrahlen verdienen in jedem Falle weit mehr Vertrauen, als indirecte Folgerungen aus regelmässigen Beobachtungen der Lufttemperatur, weil bei dieser letzteren so viele störende Umstände mitwirken, dass deren Elimination auch bei einer vieljährigen Reihe nicht mit Sicherheit behauptet werden kann.

Der Erste, welcher sich mit der Frage der Wärmewirkung des Mondes beschäftigte, war Tschirnhausen[2]), welcher die

---

[1]) Comptes Rendus, T. LXIX. p. 920 und 960.

[2]) Act. Erud. Lips. Jahrgang 1691 S. 52 und 1697. S. 414. — Hartsöker, Lehrbuch der Physik. IV. Buch, I. Cap. Artikel 5. — Histoire de l'Académie, année 1689. p. 94.

Mondstrahlen mittelst einer Linse von 33 Zoll Durchmesser concentrirte, jedoch keine merkliche Wirkung auf das Thermometer erzielen konnte, obgleich er mit Hilfe dieser Linse, indem er die Sonnenstrahlen concentrirte, mehrere Metalle zu schmelzen vermochte.

Zu demselben Resultate gelangte La Hire (Sohn) mit einem Hohlspiegel von 35 Zoll Durchmesser, welcher die Strahlen 306mal concentrirte und wobei La Hire das Thermometer von d'Amontons anwendete[1]).

Peclet und Prevost[2]) stellten Versuche über denselben Gegenstand an und fanden, dass der Mond ein Sinken der Temperatur bewirke. Der erste der genannten Physiker schrieb diese Erscheinung der niederen Temperatur der atmosphärischen Schichten zu, welche sich in der Nähe des Erdbodens befinden, der zweite einer Wärmestrahlung gegen den Himmelsraum.

Forbes[3]) konnte, trotzdem er mit dem Thermo-Multiplicator eine Linse verband, welche nach der Theorie die Strahlen 6000mal verdichtete, ebenfalls nicht die geringste Wärmewirkung der Mondstrahlen wahrnehmen.

Auch Tyndall erklärte in einem Schreiben an Herschel[4]), dass er keine erwärmende Kraft der Mondstrahlen erhalten konnte. Howard[5]) glaubte eine Wärmewirkung der Mondstrahlen mittelst eines Spiegels von 13 Zoll Oeffnung zu erhalten. Dasselbe fand Watt[6]), der nicht blos während des Vollmondes, sondern auch während der Phasen experimentirte. Indessen lassen die Untersuchungen beider Physiker viel zu wünschen übrig.

Melloni bewies zuerst mit der grössten Evidenz die Wärmewirkung der Mondstrahlen, indem er sich einer abgestuften Linse von einem Meter im Durchmesser und seines Thermo-Multiplicators als Actinometer bediente[7]). Er bemerkte zuerst, sowie einige der Physiker, welche vor ihm experimen-

---

1) Mem. de l'Acad. année 1705 p. 346. — De la Lande, Astronomie T. II. p. 193.

2) Bibl. univers. T. XIX. p. 35.

3) On the Refraction and Polarisation of Heat p. 7. (Edinburgh Phil. Trans. T. XIII.)

4) Phil. Magazine T. XXII. p. 377. — Poggendorff's Annalen B. 94 Jahrgang 1861 S. 632.

5) Silliman American Journal T. II. p. 329.

6) Edinburgh New Philos. Journal Nr. 19. p. 325.

7) Comptes Rendus T. XXXIX. année 1846 p. 551

tirt hatten, eine abkühlende Wirkung, welche von der Strahlung der Linse gegen den Weltraum herrührt. Er beseitigte diese Fehlerquelle, indem er die Linse gegen diese Strahlung geschützt und in der Röhre der thermo-elektrischen Säule zwei Glas-Diaphragmen, wie in der Kammer Saussure's anbrachte. Die Ergebnisse dieser Versuche waren entscheidend; Melloni erhielt einen Ausschlag der Nadel des Thermo-Multiplicators von 3.7 Graden.

Piazzi Smyth bestätigte bei Gelegenheit der wissenschaftlichen Expedition, welche er im Jahre 1856 auf den Pic von Teneriffa unternahm, die Versuche von Melloni. Piazzi Smyth fing die Mondstrahlen direct auf seiner Thermo-Säule auf, deren Fläche nur mit dem gewöhnlichen Kegel aus polirtem Metall ausgerüstet war. Obgleich der Mond sehr tief stand, so war die Wirkung seiner Strahlen auf dem Pic noch immer der dritte Theil jener einer in der Entfernung von 4.75 Meter von der Säule angebrachten Kerzenflamme.

Lord Rosse erhielt, indem er mit einem Reflector von 3 Fuss Durchmesser operirte, noch deutlicher ausgesprochene Resultate. Seine thermo-elektrische Säule hatte eine Gradeintheilung, deren Werthe mittelst vorläufiger Versuche, indem man die Säule geschwärzten Oberflächen von bestimmter Temperatur gegenüberstellte, bestimmt worden waren. Lord Rosse schloss aus seinen Versuchen, dass die Wärmewirkung des Mondes jener einer auf 360 Grade Fahrenheit (182 Grade Celsius) erhitzten Fläche gleichkomme.[1])

William Huggins sagt in einer Mittheilung vom 18. Februar 1869 über die von den Sternen ausgestrahlte Wärme, dass, während er die Wärmewirkung des Sirius, Pollux, Regulus und Arctur nachweisen konnte, seine Beobachtungen des Vollmondes kein übereinstimmendes Resultat ergaben. In einer Nacht erhielt er einen merklichen Ausschlag, in anderen Nächten waren die Anzeichen der Wärmestrahlung ausserordentlich schwach und nicht hinreichend constant, um nach seiner Ansicht Zutrauen zu verdienen. Huggins operirte mit einem Refractor von 8 Zoll Oeffnung, dessen Linsen die dunklen Wärmestrahlen des Mondes nahezu vollständig aufhalten, während Lord Rosse's Reflector dieselben ebenso wie die leuchtenden Strahlen zurückwarf.

---

[1]) Comptes Rendus T. LXIX. p. 706.

In neuester Zeit hat Marie Davy Versuche über die Wärmewirkung der Mondstrahlen angestellt [1]).

Der Mond sendet uns drei Arten von Wärmestrahlen zu: die leuchtenden und die dunkeln von der Sonne herstammenden Wärmestrahlen, welche vom Monde entweder reflectirt oder zerstreut werden und die direct von der erhitzten Mondoberfläche ausgehenden Strahlen. Alle diese drei Arten von Strahlen finden sich in den Versuchen von Piazzi Smyth und Lord Rosse vereinigt; Marié Davy setzte sich die Aufgabe, dieselben getrennt zu bestimmen und zunächst mit den leuchtenden Strahlen zu beginnen.

Bei einem vorläufigen Versuche, bei welchem Marié Davy sich eines Differential-Luftthermometers bediente, dessen Grade durch Vergleichung mit einem sehr empfindlichen Quecksilber-Thermometer bestimmt worden waren, suchte er zuerst eine erste Grenze für die zu messende Wirkung. Obgleich ein Theilstrich des Thermometers nur der kleinen Grösse von 0·0043 Graden entsprach und die Mondstrahlen mittelst einer Linse von 3 Fuss Durchmesser concentrirt wurden, erhielt er keine merkliche Wirkung. Es war somit nothwendig noch einen viel empfindlicheren Apparat zu verwenden.

Marié Davy wandte bei den folgenden Versuchen eine thermoelektrische Säule an. Diese Säule wurde aus Legirungen von Wismuth und Antimon und Antimon und Cadmium gebildet, deren Bereitung Edm. Becquerel mitgetheilt, und welche Säule eine sehr beträchtliche thermo.-elektrische Wirkung hat. Mittelst einer astatischen Boussole von starken Magnetnadeln vermochte Marié Davy nahezu den 100000sten Theil eines Thermometer-Grades zu erkennen; ein Theilstrich der Boussole entsprach nämlich 0·00013 Graden und es liessen sich noch Zehntel Theilstriche schätzen.

Die thermo-elektrische Säule wurde hinter dem die Mondstrahlen projicirenden Oculare eines im Garten der kais. Sternwarte aufgestellten Aequatorials angebracht. Die Entfernung der Säule vom Okular wurde so bemessen, dass das Bündel der Mondstrahlen die ganze Oberfläche der Säule bedeckte, ohne jedoch über dieselbe hinaus zu gehen. Der Apparat war übrigens gegen äussere Einflüsse durch eine doppelte metallische Umhüllung und durch 4—5 Windungen eines schwarzen Stoffes geschützt.

[1]) Comptes Rendus, T. LXIX. 922.

Die Beobachtung geschah in der Weise, dass man zuerst das vom Sucher des Fernrohrs gelieferte Mondbild mit einem Kreise, der in vorhinein auf einem am Apparate befestigten Schirme gezeichnet war, zur Deckung brachte. Hierauf wurde die das Aequatorial bewegende Uhr in Thätigkeit gesetzt und das Objectiv abwechselnd durch eine bestimmte Anzahl von Secunden mittelst eines leicht beweglichen Deckels geöffnet und geschlossen, indem die geringste Störung in der Richtung des Fernrohres eine Aenderung des Standes der Magnetnadel hervorbrachte. Jede an der Boussole beobachtete Ablenkung — es mochte dieselbe bei entferntem oder bei geschlossenem Deckel statthaben, wurde mit dem Mittel der unmittelbar vorhergehenden und nachfolgenden Beobachtung verglichen. Die nachfolgende Zusammenstellung enthält die Resultate der von Marié Davy angestellten Beobachtungsreihe:

Datum 1869 October.	Alter des Mondes Tag.	Mittlere Zeit Abends.	Ablenkung an der Boussole.	Werthe in Celsius G.
9	4	7^h 32	1.3°	0.00017°
10	5	7 46	1·0	0·00013
12	6	8 45	5·8	0·00075
12	7	9 12	2·2	0·00029
17	12	8 39	20·0	0·00260
20	15	10 11	22·1	0·00287

Die Beobachtungen am 12. October wurden in zwei Reihen getheilt; bei der zweiten stand der Mond sehr tief am nebligen („brumeux") Horizonte und die Wirkung desselben erfuhr daher eine rasche Verminderung.

Das Verhältniss der Oberfläche des Objectives zu der erleuchteten Fläche der Thermosäule war ungefähr 330: 1 [1]). Wenn man annimmt, dass $\frac{3}{4}$ der Strahlen, welche auf das Objectiv fallen, bis zur Thermosäule gelangen, so ist die concentrirende Kraft des Fernrohres ungefähr 247. Die am 20. October erhaltene Ablenkung entspricht dann 12 Milliontheilen eines Grades (Celsius) als Wirkung der leuchtenden Mondstrahlen. Es ist dies ungefähr der 60. Theil des Resultates, welches Piazzi Smyth auf dem Pic von Teneriffa gefunden hat, indem er die Wirkung sämmtlicher Arten von Wärmestrahlen des Mondes bestimmen wollte. Eine Kerzenflamme, die Marié Davy seiner Säule in der Entfernung von 4·75 Meter gegenüberstellte, gab ihm eine Ablenkung des Galvanometers von

[1]) Im Originale steht 230, wahrscheinlich ein Druckfehler. A. d. R.

17·3 Theilstrichen; der dritte Theil davon, den Piazzi Smith als Wirkung der Mondstrahlen beobachtet hatte, wäre somit 5·8 Theilstriche oder 0·00075 Centesimalgrade, wenn es überhaupt gestattet ist, die Wirkungen von Kerzenflammen bei so grossen Intervallen der Zeit und Oertlichkeit mit einander zu vergleichen. Die Wärme der leuchtenden Mondstrahlen nimmt mit der Mondphase sehr rasch zu, indessen haben die Höhe des Mondes über dem Horizont und der Zustand des — wenn auch wolkenlosen — Himmels einen beträchtlichen Einfluss auf das Ergebniss.

Eine andere Versuchsreihe — ebenfalls an der Pariser Sternwarte, wurde von Hrn. J. B. Baille [1]) angestellt. Derselbe bediente sich einer thermoelektrischen mit einem Conus versehenen Säule, die er im Brennpunkte eines Hohlspiegels von 30 Centimeter Oeffnung anbrachte. Die Thermosäule war in Verbindung mit einem sehr empfindlichen Reflexions-Galvanometer nach Thomson. Die momentane Ablenkung wurde an einer in Millimeter getheilten, in einer Entfernung von etwa 1 Meter von dem Galvanometer angebrachten Nadel abgelesen. Um die Nadel so vollkommen astatisch als möglich zu machen, wurde derselben ein Magnetstab genähert, bis die Nadel zu einer Schwingung 5—6 Secunden brauchte, während dieselbe ohne den Hilfsmagnet 3—4 Schwingungen in der Secunde machte. Die Nadel war unter diesen Verhältnissen so empfindlich, dass sie, wenn man die Hand in eine Entfernung von 1 Meter von der Säule brachte, einen Ausschlag von ungefähr 1 Centimeter gab.

Baille erhielt mit diesem Apparate, wenn die Mondstrahlen auf die Thermosäule concentrirt wurden, einen Ausschlag von 1—2 Millimetern und zwar im Sinne der Erwärmung. Um diese Wärmewirkung zu schätzen, nahm Baille ein mit siedendem Wasser gefülltes Gefäss, von der Form eines Würfels, dessen Seiten 6·5 Centimeter massen. In einer Entfernung von einem halben Meter gab dieser Würfel einen Ausschlag von 195 Millimeter; in der Entfernung von 1 Meter war der Ausschlag 50 Mm., ein Verhältniss, welches sehr nahe dem Gesetze entspricht, dass die Wirkung im umgekehrten quadratischen Verhältnisse der Entfernung erfolgt. Wenn man die strahlende Oberfläche berücksichtigt, so folgt daraus, dass man den Wür-

[1]) Comptes Rendus T. LXIX. p. 960.

fel in eine Entfernung von 34—35 Metern bringen müsste, um eine Ablenkung von 1·5 Millimetern zu erhalten.

Das Resultat war also, dass der Vollmond zu Paris während der Sommermonate uns ebenso viel Wärme zusendet, wie eine geschwärzte Oberfläche von der früher erwähnten Grösse, die auf der Temperatur von 100 C. erhalten und ungefähr in der Entfernung von 35 Metern angebracht wäre. Es war Hrn. Baille nicht gut möglich anzugeben, welchem Werthe, in Thermometer-Graden ausgedrückt, diese Wirkung entsprechen würde.

Jedenfalls sind die Versuche Baille's in Uebereinstimmung mit jenen von Melloni, Piazzi, Smyth, Lord Rosse und Marié Davy. Aus den mit den gehörigen Vorsichten angestellten directen Untersuchungen über die erwärmende Kraft der Mondstrahlen geht somit hervor:

1. Dass der Mond uns Wärme zusendet, d. h. eine Temperatur-Erhöhung bewirkt.

2. Dass der Betrag dieser Temperatur-Erhöhung so gering ist, dass dieselbe sich nur mit den feinsten Hilfsmitteln nachweisen lässt.

Dove's Untersuchungen über die Gesetze anormaler Wärmezustände auf der Erdoberfläche.

Besprochen von **Dr. J. Hann.**

(Schluss.)

Wenn wir bisher einige der interessantesten Fälle abnormer Wärmevertheilung in den Winter- und Frühlingsmonaten betrachtet haben, so können wir diese Darstellungen nicht in gleicher Weise über die Sommermonate erstrecken. Sind im Sommer überhaupt die Abweichungen geringer, und ist der Einfluss der Winde viel schwächer, so treten dazu noch die Modificationen der Temperatur durch Trübung und Aufheiterung an bestimmten Stellen, welche die allgemeine Betrachtung der Wärmevertheilung sehr erschweren. Das Beobachtungsmateriale gestattete Dove noch nicht, diese kleineren Abweichungen in ähnlicher Weise, wie dies oben gezeigt, darzustellen, und er bespricht deshalb nur in allgemeinen Zügen einige der auffallendsten Beispiele. In unserem Klima ist es vorzüglich die Wärme, welche die Ernteergebnisse bestimmt, und der Wärmemangel des Sommers, der wohl meist auch mit übermässiger Feuchtigkeit zusammenfällt, wird Ursache von Missernten.

Beispiele eines entschiedenen, fast das ganze Jahr in demselben Sinne andauernden Gegensatzes in den Temperaturverhältnissen zeigen die Jahre 1816 und 1822, jenes ein Jahr schrecklichen Misswachses im westlichen Europa, dieses berühmt als eines der besten Weinjahre. Im Jahre 1816 fiel das Maximum der trockenen Wärme wahrscheinlich nach Asien. Im südlichen Russland war die Ernte äusserst ergiebig, Odessa verdankt diesem Umstande sein Aufblühen als Handelsstadt, da seine jährliche Getreideausfuhr 1815—17 von 11 Millionen auf 38 Millionen Rubel stieg. Europa war damals auf den Osten hingewiesen, denn da das Maximum der Kälte nach England fiel, so nahm Amerika daran Theil. Am 2. Juni schneite es in Quebeck einige Zoll. Einen erfreulichen Gegensatz bildet dazu das Jahr 1822. Vergleicht man für Karlsruhe die Vegetationsverhältnisse beider Jahre, so erhält man, die Verspätung in Tagen durch —, die Verfrühung vor dem mittleren Eintritt durch + bezeichnet, folgendes Bild:

	1816 Tage	1822 Tage	Unterschied.
Schneeglöckchen blühen	—21	+31	52
Aprikosen blühen	— 9	+26	35
Eiche belaubt sich	— 1	+13	14
Erste Kirschen reif	—15	+20	35
Weinstock blüht	—35	+21	56
Korn reif	—14	+21	35
Traubenreife	—38	+34	72

Hier überrascht uns die Grösse des Spielraumes, innerhalb dessen die Pflanzen in unserer Breite in ein bestimmtes Stadium ihrer Entwicklung traten. Der milde Winter 1822 lieferte den Pflanzen früh eine Wärmesumme, welche ihnen sonst nur in einem verhältnissmässig langem Zeitraum geboten wird. Es ist dann unter solchen Bedingungen früher Entwicklung auch nicht nöthig, dass die an sich schon warmen Sommermonate sich über ihren normalen Stand erheben. Die Güte des Weines im Jahre 1822 zeigt deutlich, dass die geringe Abkühlung im August und September keinen nachtheiligen Einfluss äusserte, weil das vorher Gebotene schon so reichlich war.

Folgende Abweichungen von vieljährigen Mittelwerthen [1]) lassen die extremen Charaktere beider entgegengesetzten Jahrgänge deutlich erkennen:

---

[1]) Wir geben die Abweichungen hier für Karlsruhe vom 78jähr. Mittel, für Wien vom 90jähr., für Prag vom 77jähr.

Temperatur-Abweichungen des Jahres 1816. Cels. Grade.

	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Karlsruhe.	+1.3	—2.6	—0.4	+0.2	—2.7	—3.4	—3.3	—2.8	—1.2	—0.6	—2.7	+0.1
Wien.	+2.3	—0.8	—0.1	+0.4	—0.8	—0.8	—1.7	—1.2	—0.8	—1.0	—0.2	—1.4
Prag.	+3.2	—0.4	+0.2	0.0	—2.0	—1.5	—1.4	—2.4	—1.8	—1.0	—1.2	—0.3

Jahr 1821 auf 1822.

	Nov.	Dec.	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.
Karlsruhe.	+3.4	+2.4	+2.7	+3.6	+5.0	+2.0	+2.7	+4.4	+0.6	—0.3	+0.5	+1.3
Wien.	+2.7	+3.8	+3.5	+2.1	+4.5	+1.5	+1.9	+2.0	+1.7	—0.1	+0 5	+2.6
Prag.	+2.6	+3.6	+4.4	+3.2	+4.4	+1.7	+1.4	+1.5	+1.0	—0.4	—0.1	+2.0

Wenn nach einem milden Winter schon im Frühlinge ein Rückschlag erfolgt, so kommt es für die Entwicklung der Vegetation darauf an, welche Intensität dieser Rückschlag hat. Ist sie bedeutend, so kann eine einzige Frostnacht alle Hoffnungen vernichten, ist der Rückschlag nicht bedeutend, so bleibt die Vegetation oft wochenlang stehen. Eine sehr hohe Sommerwärme ist dann nöthig, um das Versäumte einzuholen. Einen schönen Beleg hiefür gibt das Jahr 1834.

Temperatur-Abweichungen C. 1834.

	Dec.	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Prag.	+4.5	+6.1	+0.8	+0.2	—1.5	+2.6	+1.3	+3.9	+2.3	+1.8	0 0	—0.2
Wien.	+5.2	+5.8	+0.4	+0.2	—1.2	+3.2	+2.1	+3.5	+1.8	+3.8	—0.2	—0.8
Karlsruhe.	+6.0	+6.7	+0.1	+0.8	—1.6	+2.7	+1.1	+3.7	+1.6	+2.4	+0.4	+0.8

Durch den milden December u. Jänner war die Vegetation ungewöhnlich früh erwacht, aber sie wurde dann im Frühling durch eine Temperatur-Erniedrigung aufgehalten, besonders in den östlichen Gegenden von Europa; der Jänner war im Norden Europa's, im Osten auch der Februar sehr kalt.

Abweichungen in Cels. Graden.

	Jän.	Febr.		Jän.	Febr.
Petersburg	—4.2	+0.2	Kasan	—6.3	—7.2
Ost-Sysolsk	—5.4	—2.4	Katherinoslav	—0.7	—5.8
Karesuando (Lappland)	—7.1	+2.0	Kursk	+0.6	—2.3

Die Reaction dieser kalten Luft äusserte sich daher später auf West-Europa im März und fast allgemein im April. Die Hitze des Sommers holte aber in West-Europa das hier Versäumte bald wieder ein — im Osten Europa's war aber der Sommer 1835, besonders der Juli kalt, Ost-Sysolsk —2.0°, Petrosawodsk —1.6°, Carlö —3.2°, Petersburg +0.2, Kasan —2.5°, Katherinoslav —0.3° etc., auch in Amerika waren Juni und August fast überall kalt.

Dass aber nicht nothwendig einem frühen und warmen Sommer ein sehr milder Winter vorherzugehen braucht, um einen guten Wein zu liefern, zeigen die Temperaturabweichungen des Jahres 1811.

Temperatur-Abweichungen des Jahres 1811. Cels.

Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Prag.											
—4.6	—0.3	+2.7	+2.0	+4.7	+4.8	+3.4	+1.8	+1.4	+3.9	+1.8	+1.0
Wien.											
—4.5	—1,2	+2.7	+1,2	+4.3	+5.1	+3.6	+1.6	+0.7	+4.5	+1.8	+0.4
Karlsruhe.											
—3.4	+1.4	+3.4	+1.9	+2.9	+1.6	+0.9	—0.5	+0.6	+3.5	+1.5	+0.4

Hier hat der Nachsommer im October das ersetzt, was dem Jänner fehlte. Im Allgemeinen bestätigt der Kometenwein des Jahres 1811, dass gute Weinjahre die sind, in welchen wenigstens an der Nordgrenze der Weincultur durch einen verhältnissmässig weit zurückreichenden, dem Sommer vorhergehenden Wärmeüberschuss die Vegetation überhaupt sich früher als gewöhnlich entwickelt, möge nun der Winter mild oder relativ kalt gewesen sein, wie das hier der Fall war, aber durch einen ungewöhnlich heissen Frühling mehr als ausgeglichen worden ist. Im Innern des Culturgebietes ist diese Bedingung weniger massgebend, denn am 11. April erfroren im Departement Côte d'or zwei Dritttheile der Reben, aber der nachfolgende Sommer war so günstig, dass die Stöcke von Neuem trieben und eine der Menge nach geringe, aber vorzügliche Ernte lieferten. In Ungarn hingegen wurde 1811 die Frühlingswärme als Hundstagshitze bezeichnet, die Juliwärme in Russland, Dänemark und Jütland als excessiv hervorgehoben.

Der Verfasser untersucht noch in ähnlicher Weise die Weinjahre 1761, 1783, 1819, welche sich ebenfalls durch milde Winter und consequente Aufeinanderfolge positiver Abweichungen auszeichneten. Diese Continuität wird häufig durch eine schwache Abkühlung im Mai unterbrochen, was zu der Witterungsregel Veranlassung gegeben hat: Mai kühl und nass — füllt dem Bauer Scheuer und Fass. Der Grund ist einleuchtend. Herrschen im Mai die trüben, regenbringenden Westwinde, so verhindern sie zwar die Insolation und dadurch einen Wärmeüberschuss, aber auch die Ausstrahlung und die leicht dadurch entstehenden Nachtfröste, welche bei vorherrschend heiteren trockenen Ostwinden im Beginn des Frühlings leicht eintreten. Eine Bestätigung hiefür liefert das Weinjahr 1846, in dem vom December 1845 bis October 1846 der continuirlich vorhandene

Wärmeüberschuss nur durch eine schwache Abkühlung im Mai unterbrochen wurde. Diese Erkältung wurde hervorgerufen durch einen kalten Strom in Russland, der im Juni bis Ostpreussen seine Wirkung äusserte.

Ausgezeichnete Weinjahre sind gerade nicht die für den Getreideertrag ergiebigsten, weil ausser der Wärme das Einbringen des Getreides im Mittel in unsere Regenzeit fällt, während die Weinlese viel später erfolgt. Bei der Betrachtung des Getreideertrages kommt es auch auf die Vertheilung der Niederschläge an, wenn auch die Temperaturverhältnisse ebenso wesentlich in Betracht kommen.

Wir haben im Vorhergehenden nur einige der interessantesten Partien des neuesten Werkes von Dove zur Sprache bringen können, ohne über den ganzen Reichthum des Inhalts eine Ueberschau zu bieten. So haben wir namentlich gleich den wichtigen ersten Abschnitt des Buches über die mittlere Veränderlichkeit der Monatstemperaturen, die mittleren und absoluten Grenzen, innerhalb welcher die Mittelwerthe der Temperatur in verschiedenen klimatischen Gebieten schwanken, ganz übergangen, und wir behalten uns vor, später darauf zurückzukommen.

Zum Schlusse müssen wir aber noch eine wichtige Folgerung der im Obigen niedergelegten Resultate der Dove'schen Studien über die gleichzeitige Wärmevertheilung bestimmter aussprechen. Wir haben gesehen, dass bedeutendere Abweichungen von den mittleren normalen Werthen der Temperatur nie vereinzelt, d. h. local auftreten, sondern stets über grössere, oft sehr grosse Territorien im gleichen Sinne, und für nahe Orte auch in gleicher Intensität sich äussern. Aber ebenso haben wir gesehen, dass eine Compensation besteht, dass nicht alle Punkte desselben Parallels gleichzeitig positive oder negative Abweichungen darbieten, sondern dass wir auf demselben fortschreitend aus dem einen Gebiete in das entgegengesetzte gelangen.

Widerlegt dieser letztere Satz die Ansichten derjenigen, welche für ihre Erklärungen immer gleich himmlische Kräfte in Bewegung setzen, so wird der erstere, der Satz von der gleichzeitigen Erstreckung derselben Anomalien über grosse Territorien, von bedeutender Wichtigkeit für die praktische Meteorologie und Klimatologie. Wie selten sind langjährige Beobachtungsreihen, welche allein verlässliche Mittelwerthe bieten, wie schlimm stünde es um die Kenntniss der Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche, wären wir auf sie allein beschränkt; auf jede Erweiterung dieser Kenntnisse müssten wir ja dann Jahrzehnte lang warten. Zum Glücke verhält es sich nicht so, denn jener eben ausgesprochene Satz gestattet, mit Hilfe einer solchen benachbarten Normalstation die kurzen Beobachtungsreihen einer weiteren Umgebung auf dieselbe vieljährige Beobachtungsreihe zurückzuführen.

Wärmemittel für das europäische Russland von A. v. Wojeikoff. (Temp. Cels.)

(Fortsetzung der Tafel in Nr. 10.)

Ort	N.Br.	Ö.L. v. F.	Seehöhe	Jahr	December	Jänner	Feber	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
Fellin	58·4°	43·0°	151	4.0	— 4·9	— 6·6	— 6·4	— 3·1	3·1	9·2	13·5	15·6	14·4	10·0	4·5	— 0·7
* Glasov	58·2	70·3	?	1·0	— 13·5	— 14·9	— 13·1	— 8·0	0·8	9·2	15·1	18·5	14·5	8·6	0·7	— 6.6
* Kostroma	57·8	58·6	?	3·1	— 9·4	— 11 9	— 10·7	— 6·1	1·5	11·1	16·5	18·7	16·6	10·9	3·7	— 3·6
* Cholm	57·2	48·8	?	3·6	— 7·0	— 9·7	— 8·1	— 5·0	2·4	10·1	14·0	16·7	15·7	11·5	5·6	— 2·5
* Riga	56·9	41·8	114	5·6	— 3·5	— 6·4	— 5·5	— 1·6	4·1	11·5	16·4	18·1	17·5	13·1	7·0	— 0·6
Mitau	56·6	41·4	13	6·0	— 2·5	— 5·5	— 4·0	— 1·5	3·7	11·2	16·0	17·6	16·5	12·1	6·6	— 0·9
* Kosmodemiansk	56·4	64·2	?	3·7	— 9·4	— 12·5	— 11·1	— 6·5	2·2	12·4	17·4	20·0	18·5	11·5	4·0	— 3·9
* Nijny-Novgorod	56·3	61·7	490	3·7	— 8·9	— 11·9	— 10·5	— 5·9	2·7	12·0	17·1	19·5	17·7	11·5	4·2	— 3·4
Wladimir	56·2	58·1	416	3·2	— 9·0	— 12·5	— 9·5	— 6·1	1·5	10·4	15·9	19·1	17·6	10·7	3·9	— 2·7
* Wolokolamsk	56·1	53·6	?	4·5	— 7·0	— 9·7	— 8·8	— 5·2	2·9	12·1	16·4	19·1	17·6	12·7	5·2	— 1·7
Kasan	55·8	66·8	280	2·7	— 13·0	— 13·6	— 12·4	— 6·5	3·4	11·6	17·1	19·4	17·4	10·9	3·6	— 4·2
* Kasan Lehrf.	55·7	66·8	?	2·5	— 9·0	— 13·4	— 12·5	— 7·4	3·0	12·6	16·8	20·1	17·7	10·8	3·1	— 4·5
* Moskau	55·7	55·2	550	4·1	— 8·1	— 10·9	— 9·7	— 5·1	2·9	11·9	16·7	19·2	17·9	11·6	4·7	— 2·7
Witebsk	55·2	47·9	470	4·4	— 8·6	— 10·4	— 7·9	— 3·2	3·2	12·1	16·2	18·2	17·1	12·2	5·2	— 2·2
Kowno	54·9	41·6	215	6·9	— 2·1	— 5 0	— 4·0	— 0·1	5·9	12·1	16·1	18·4	18·0	13·2	7·6	+ 2·1
* Smolensk	54·8	49·7	800	4·4	— 7·4	— 9·7	— 8·6	— 4 4	2·9	11·0	15·9	19·0	18·1	11·7	5·6	— 1·9
Wilna	54·7	42·8	388	6·6	— 3·2	— 6·0	— 4·0	— 0·5	6·2	12·2	16·6	18·1	17·5	13·0	7·1	+ 1·7
Ufa	54·7	73·7	500	3·2	— 11·0	— 13·0	— 10·2	— 5·2	2·5	10·5	16·0	18·9	17·4	12·0	4·9	— 3·1
* Kaluga	54·5	53·9	576	4·6	— 7·1	— 10·5	— 8·6	— 4·2	4·2	12·6	17·1	19·5	17·9	12·4	5·1	— 2·1
* Gorki	54·3	48·6	690	4·5	— 6·1	— 9·2	— 7·7	— 3·4	3·5	11·2	15·6	17·4	16·2	11·5	6·2	— 0·9
* Pensa	53·2	62·7	550	3·2	— 11·4	— 13·6	— 11·9	— 7·1	2·7	12·5	16·6	20·0	18·8	12·6	4·0	— 3·5
* Orel	52·9	53·7	450	5·1	— 6·6	— 9·5	— 8·8	— 3·9	3·9	12.1	17·1	19·4	18·6	13·4	6·4	— 1·2
* Tambow	52·7	59·1	470	4·9	— 7·7	— 9·9	— 9·2	— 3·9	5·0	13·6	17·5	20·1	17·9	12·6	5·2	— 2·0
Warschau	52·2	38·7	430	7·4	— 1·7	— 4·4	— 2·4	+ 0·7	7·0	13·2	16·4	18·1	17·9	13·4	7·9	+ 2·6
* Orenburg	51·8	72·8	280	3·0	— 12·4	— 15·4	— 13·7	— 8·2	2·7	14·1	18·6	21·0	19·6	13·0	3·4	— 5·0
* Kursk	51·7	53·9	700	4·9	— 7·4	— 10·0	— 8·6	— 3·9	4·4	12·0	16·9	19·1	18·0	13·0	5·7	— 1·1
* Saratow	51·5	63·7	290	5·9	— 8·0	— 10·5	— 10·0	— 4·0	5·1	14·9	20·0	23·2	20·7	14·2	6·2	— 1·5

Ort	N. B.	Ö. L. v. F.	Seehöhe	Jahr	December	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
* Uralsk	51·2°	69·0°	162	4·1	−11·6	−15·2	−14·9	−8·1	3·4	14·6	20·7	23·0	21·9	14·7	4·7	−3·1
* Lehrf. Samara .	51·1	64·9	?	4·4	−8·4	−12·4	−12·1	−6·2	3·4	13·0	18·4	22·1	19·4	13·4	5·0	−2·5
* Korotscha . . .	50·9	54·9	?	5·2	−6·4	−9·5	−8·5	−3·4	4·7	12·2	17·1	19·2	17·7	12·5	6·9	−0·1
Kiew	50·4	48·2	586	6·9	−4·2	−6·4	−5·1	−0·2	6·8	13·6	17·9	19·3	18·2	13·8	7·7	+1·3
* Woltschansk .	50·2	54·5	447	6·0	−5·7	−9·0	−8·0	−2·6	6·0	14·1	18·4	20·2	18·5	13·4	6·7	−0·5
* Charkow . . .	50·0	53·9	662	6.4	−5·2	−9·1	−6·6	−2·1	6·5	14·4	18·7	20·9	18·9	13·1	7·0	+0·7
Berditschew . .	49·9	46·3	924	7·6	−2·9	−3·9	−3·9	+1·6	7·7	12·6	16·4	19·2	20·4	13·6	9·7	+1·3
* Poltawa	49·6	52·3	500	6·2	−4·9	−7·2	−6·5	−2·2	5·6	13·5	17·6	20·4	18·6	12·9	6·6	+0·4
* Lugan	48·6	57·0	330	7·7	−5·5	−8·2	−6·9	−1·7	8·0	16·1	20·4	23·2	22·0	16·0	8·2	+0·9
* Catherinoslaw .	48·5	52·7	210	8·4	−4·6	−7·5	−5·1	−0·1	8·0	16·0	20·2	23·0	21·1	16·0	10·4	+2·5
* N. Tscherkask .	47·4	57·8	117	7·9	−5·1	−6·4	−7·1	−0·4	8·9	16·2	20·4	22·1	21·2	16·1	7·6	+0·9
* Taganrog . . .	47·2	56·6	134	7·9	−4·7	−6·1	−6·9	−0·1	8·7	15·5	19,6	22·4	21·6	15·5	7·9	+1·7
* Orlof	47·1	53·5	?	7·9	−3·1	−5·6	−4·4	−0·1	8·9	14·2	18·5	21·1	20·1	15·4	8·7	+2·4
† Kischinew . . .	47·0	46·4	280	9·9	−1·4	−3·6	−1·4	+1·9	9·5	16·4	21·1	23·1	22·0	15·5	11·0	+3·7
† Nicolajew . . .	47·0	49·6	85	10·0	−1·5	−4·4	−1·9	+2·2	9·4	16·2	21·0	23·2	22·7	16·9	11·5	+4·5
† Odessa	46·6	48·4	147	9·5	−0·9	−3·9	−1·9	+1·0	8·0	15·0	19·9	22·0	21·9	16·5	11·7	+5·0
* Astrachan . . .	46·3	65·7	−40	9·5	−3·7	−6·4	−5,7	+0·0	7·9	17·1	23·0	24·5	23·9	17·9	9·9	+2·7
* Stawropol . . .	45·1	59·6	1880	9·1	−1·2	−4·0	−2·7	+0·6	7·9	14·9	19·0	21·7	21·6	16·5	10·7	+4·5
† Sympheropol . .	44·9	51·7	834	9·6	+1·9	−0·1	−0·2	+3·1	8·6	14·1	17·9	20·6	19·9	15·5	9·5	+4·9
† Sewastopol . . .	44·6	51·2	160	12·5	+3·6	+2·2	2·2	+4·5	10·0	15·9	20·7	23·7	23·5	20·0	14·9	+8·5
* N. Petrowsk . .	44·4	67·8	100	10·0	−0·2	−4·0	−2·2	+2·0	9·0	17·2	22·6	25·0	24·4	18·4	11·5	+5·1
* Pjätigorsk . . .	44·1	60·7	1850	8·9	−0·9	−3·7	−2·6	−1·1	7·5	14·1	18·4	21·4	21·4	16·9	9·2	+4·2
* Alagir	43·1	61·9	2000	8·5	−1·5	−4·6	−3·1	−1·6	8·4	13·7	16·7	20·7	20·1	15·5	9·9	+4·9
* Redutkale . . .	42·3	59·3	20	13·7	+5·6	+5·1	+5·7	+8·0	11·9	16·1	20·2	23·0	23·1	20·1	15·0	+11·5
* Kutais	42·2	60·4	470	13·9	+4·5	+3·7	+4·5	+8·0	13·1	17·7	20·9	23·4	23·2	20·7	15·1	+11·5
* Derbent	42·1	65·9	−15	13·0	+3·7	+1·7	+2·1	+4·6	10·0	17·2	22·5	25·4	24·9	20·5	14·7	+9·1
* Tiflis	41·7	62·5	1500	12·5	+2·1	−0·4	+2·2	+5·9	11·4	16·5	20·6	24·4	24·2	19·7	14·1	+8·5
* Alexandropol . .	40·8	61·4	4818	5·2	−6·1	−11·2	−8·5	−2·9	4·6	10·5	14·9	18·5	18·5	14·4	7·9	−2·2
* Baku	40·4	67·5	−53	14·0	+5·4	+3·0	+3·9	+5·9	10·9	17·5	22·6	25·5	25·2	21·4	16·0	+10·4
* Aralych	39·9	62·2	2600	11·4	−1·2	−5·9	−1·2	+5·1	12·1	17·5	21·4	27·1	26·0	19·6	12·0	+4·5
* Lenkoran . . .	38·7	66·5	−75	14·2	+5·4	+3·2	+4·5	+7·5	12·5	18·4	23·0	25·1	24·6	21·2	15·7	+10·2

Bemerkungen über die von der geographischen Länge und Breite abhängigen Aenderungen der Temperatur im europäischen Russland.

Von Dr. J. Hann.

Die Temperatur-Tafeln des russischen Reiches von A. v. Wojeikoff[1]) laden uns ein zur Erörterung der Frage, in welchem Verhältnisse im Osten von Europa die Mitteltemperaturen des Jahres und der extremen Jahreszeiten sich einerseits mit der Entfernung vom Meere, andererseits mit Zunahme der geographischen Breite ändert. Die Untersuchung über die von den geographischen Coordinaten abhängigen Temperaturänderungen wird auf unserem Gebiete sehr erleichtert durch die relative Gleichförmigkeit seiner Oberflächengestaltung, welche der Wärmeabnahme mit der Höhe nur einen geringen Einfluss auf die beobachteten Temperaturwerthe nehmen lässt. So gering dieser Einfluss ist, wie ein Blick auf Höhenangaben der Tabellen zeigt, so muss er doch berücksichtiget werden, und wir haben dies in folgender Weise gethan. Das Verhältniss, in welchem die Temperatur mit der Höhe über den ausgedehnten, schwach gehobenen Landrücken Russlands abnimmt, ist nicht bekannt, und kaum in verlässlicher Weise zu ermitteln. Wir wissen nur, dass auf schwach geneigten Höhen und auf Plateaux die Wärme viel langsamer abnimmt, als an steiler aufgerichteten Erhebungen. Für das Plateau der rauhen Alp habe ich kürzlich aus den Beobachtungen von 7 Stationen die Wärmeabnahme für je 100 Meter im Jahresmittel zu 0.44° C., im Winter zu 0·29 C., im Sommer zu 0·53° C. gefunden.[2]) Diese Werthe habe ich zur Rechnung benützt, und da die Ungenauigkeit dieser Werthe bei ihrer ausgedehnteren Anwendung auf Russland offenbar um so unerheblicher sein wird, je kleiner der Factor der Höhe ist, mit dem sie zu multipliciren sind, so habe ich stets die Temperaturen nicht auf das Meeresniveau, sondern auf das mittlere Niveau der zur Vergleichung benützten Punkte reducirt. Die Correctionen wurden hiedurch stets so klein, dass die Fehler bei ihrer Bestimmung bedeutungslos wurden.

---

[1]) Bemerkung zu Wojeikoffs Temperaturtafeln: die mit Asterisken (*) versehenen Temperaturmittel beziehen sich auf die Periode 1838—67; die mit † versehenen auf die Periode 1838 – 57; ferner: Fellin 22 Jahre Wesselovsky Mitau 1824—1861; Wladimir 12 Jahre 1849—60 W. Kasan 27 Jahre W; Witebsk 12 J. W.; Kowno 1824—61, Kiew 37 J. red. Kämtz Rep.: Wilna 27 J.; Ufa 16 J. W.; Warschau 62 Jahre 1779—1828 dann 1840—51.

[2]) Die Wärmeabnahme mit der Höhe an der Erdoberfläche. Sitz. der Wiener Akad. Jänner 1870.

Wir haben die Stationen in Wojeikoffs Tabelle nach der geographischen Breite geordnet, und man sieht daher sogleich, wie rasch die Wärme beim Fortschreiten von West nach Ost, also mit Zunahme der Längen, im Winter und im Jahresmittel abnimmt, während die Sommertemperatur, aber weit langsamer, zunimmt. Es ist gewiss nicht uninteressant, das Zahlenverhältniss dieser Aenderungen festzustellen, und die folgende kleine Tabelle liefert hiezu die nöthigen Daten.

Wärmeänderung mit der Länge im Parallel von 52°.

Ort	Oe. L. v. Paris	Mittl. Seehöhe 82 M.	Mittleres Niveau 82 Meter. Corr. Temperaturen C.			
			Jahr	Winter	Sommer	Untersch.
1 Harlem	2·3	— 82	9·2	2·3	16·2	13·9
2 Lingen	5·0	— 70	8·3	1·2	15·9	14·7
3 Hildesh. u. Celle	7·7	— 23	8·3	0·7	16·5	15·8
4 Potsdam	10·7	— 50	8·2	0·0	17·0	17·0
5 Frankfurt	12·2	— 42	8·3	— 0·5	17·4	17·9
6 Posen	14·5	0	7·9	— 1.6	17.7	19·3
7 Warschau	18·7	+ 49	7·6	— 2·7	17·7	20·4
8 Brestlitowsk	21·3	— 21	6·3	— 4·3	17·6	21·9
9 Orel und Kursk	33·8	+ 93	5.4	— 8·2	18·7	26.9
10 Tambow	39·1	+ 61	5·2	— 8·7	18·8	27·5
11 Pensa u. Saratow	43·2	+ 46	4·8	— 10·8	21·1	31·9
12 Orenburg	52·8	+ 3	3·0	— 13·8	19·7	33·5
13 Semipalatinsk und Barnaul	79·8	+ 22	1·2	— 16·5	19·2	35·7

(Schluss folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

(*Wärmeconstanten der Pflanzenentwicklung.*) Meine Beobachtungen über thermische Vegetations-Constanten nach einer neuen Methode, habe ich nach 4jähriger Dauer mit Herbst 1869 abschliessen müssen. Das Wesentlichste davon ist bereits in der Zeitsch. f. Met. 1869 S. 392 mitgetheilt, und es darf demnach nur noch bestimmter ausgesprochen werden, dass die Summe der täglichen Insolations-Maxima eines Quecksilber-Thermometers, von der Zeit der tiefsten Winterruhe bis zu dem (variabeln) Tage einer bestimmten Vegetationsphase gerechnet, in allen einfachen Fällen — zumal bei tief bewurzelten Bäumen mit vorgebildeter Frühlingsblüthe — von Jahr zu Jahr für denselben Ort in der That constante Werthe gibt. — Hr. Dr. J. Ziegler in Frankfurt a. M. hat sich der Mühe unterzogen, dort in gleicher Richtung Beobachtungen anzustellen, wovon nun 2 Jahrgänge vorliegen. Diese Beobachtungen bestätigen obigen Ausspruch in einer für mich erfreulichen Weise.

Unter 12 beobachteten Pflanzenarten, über welche mir derselbe am 25. Mai 1870 Mittheilung machte, sind bereits 5, welche für die Jahre 1869 und 1870 eine sehr gute Uebereinstimmung zeigen. Es sind die folgenden:

	1869.		1870.	
	Datum.	Insolations-Wärmesumme.	Datum.	Insolations-Wärmesumme.
Persica vulgaris	31·III	924° R.	9·IV	942°
Ribes Grossularia	7·IV	1054	16·IV	1067
Amygdalus nana	18·IV	1291	23·IV	1254
Wisteria chinensis	19·IV	1301	26·IV	1295
Aesculus Hippocastanum	24·IV	1416	2·V	1411

Bei einer solchen Uebereinstimmung der Zahlen kann von einem Zufalle keine Rede sein, und es kommt weiterhin nur darauf an, die Fehlerquellen aufzufinden und wo möglich zu vermeiden, welche die Nicht-Uebereinstimmung in einer Anzahl anderer Fälle bedingen.

Giessen, 13. Juni 1870. H. Hoffmann.

(*Beiträge zur Klimatologie von Südamerika. 1. Punta Arenas in der Magellansstrasse.*) In Santiago de Chile erscheint eine Monatsschrift, „Anales de la Universidad de Chile", una verdadera Revista literaria i scientifica esencialmente americana, wie es in der Subscriptions-Einladung heisst. Unter vielen werthvollen Beiträgen für die Landeskunde von Chile finden sich auch manche meteorologische Arbeiten und Beobachtungsresultate, welche für die Kenntniss des Klimas von Südamerika von grosser Wichtigkeit sind, aber in den uns bekannten meteorologischen Publicationen bisher keine Verwerthung gefunden haben. Wir wollen darum aus den uns vorliegenden Jahrgängen 1859 bis 1868 alle wichtigen Beobachtungsdaten, gesammelt, reducirt und zu klimatischen Skizzen verarbeitet, den Lesern dieser Zeitschrift vorführen.

Wir beginnen mit den meteorologischen Aufzeichnungen an der Südspitze Amerikas, zu Punta Arenas in der Magellansstrasse. Klimatische Schilderungen und kurze Beobachtungsreihen besitzen wir von der Magellansstrasse schon längere Zeit [1]), die ersten consequent fortgesetzten Beobachtungen verdanken wir dem Statthalter der chilenischen Colonie bei Punta Arenas im westlichen Theile der Magellansstrasse, Jorje Schyte. Schytes Beobachtungen beginnen

[1]) King: Klima des Feuerlandes im Journal der k. geograph. Gesellschaft zu London 1830 und 1831; Darwin, naturwissenschaftliche Reisen etc.

mit dem Frühjahr 1853, wurden 1855 längere Zeit durch seine Abwesenheit unterbrochen, während welcher vom Juli 1857 bis Juni 1858 der Arzt der Colonie J. Burns beobachtete, Ende des Jahres 1858 kehrte Schyte wieder zurück und setzte seine Beobachtungen fort, welche bis zum Jahre 1863, allerdings nicht ganz vollständig, uns in den „Anales" halbjährig publicirt vorliegen [1]). Die Beobachtungsstunden sind etwas unglücklich gewählt, 8^h, 12^h, 4^h, sie geben natürlich zu hohe Temperaturmittel, wir haben versucht, sie mittelst der 24stündigen Beobachtungen von Sitka und Brüssel auf wahre Media zu reduciren. Die Angaben des Luftdruckes scheinen uns keinen wissenschaftlichen Werth zu besitzen, zum Theil sind sie mittelst eines Aneroids erhalten. Die anderen Beobachtungen haben wir aber möglichst vollständig zu verwerthen gesucht und die nachfolgende kleine Tabelle enthält die erlangten Resultate. Zum Vergleiche sind die Temperaturbeobachtungen auf den Falklandsinseln in die Tabelle aufgenommen, dem einzigen Punkte von so hohen südlichen Breiten, von welchem uns noch wenigstens einjährige Beobachtungen vorliegen.

Klima von Punta-Arenas. 53° 12′ S. Br. 70° 56 W. S.

	Temperatur Celsius.				Regenverhältnisse.			Falklands I.
		Mittlere Monats-			R. Menge		R. Wahr-	Temp. Cels.
	Mittel	Maxima	Minima	Differenz.	Millim.	R. Tage.	scheinlchkt.[2])	Mittel.
Jahre	6		5		6	6	6	1
Dec.	9·8	18·5	6·3	12·2	36·4	16·0	0·47	9·9
Jänner	10·8	21·9	6·8	15·1	36·3	13·1	0·50	13·3
Febr.	10·2	18·7	6·0	12·7	51·1	13·7	0·50	12·2
März	8·4	17·3	4·1	13·2	49·3	16·1	0·47	10·9
April	5·6	13·3	—0·2	13·5	67·4	14·2	0,45	9·2
Mai	3·8	10·6	—1·0	11·6	44·6	11·8	0·43	8·1
Juni	2·1	7·2	—4·0	11·2	54·7	11·6	0·42	6·4
Juli	1·4	7·9	—5·1	13·0	69·5	14·4	0·40	3·0
August	2·2	10·1	—3·3	13·4	47·3	11·6	0·39	3·7
Sept.	4·3	12·2	—0·7	12·9	27·1	11·3	0·38	7·6
October	6·6	14·7	0·9	13·8	34·3	10·7	0,40	8·7
Nov.	8·2	15·6	4,3	11·3	33·1	14·3	0·43	8·5
Jahr	6·1	23·5	—8·0	31·5	551·1	158·8	0·437	8·5

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Sommer	10	5	4	1	7	13	41	19
Herbst	16	13	4	2	5	16	29	16
Winter	19	12	7	0	3	12	31	16
Frühling	12	7	3	1	7	14	37	20
Januar	9	4	4	1	7	15	41	20
Juli	21	13	10	1	4	13	26	12

[1]) Manche Lücken konnten wir ergänzen aus dem Aufsatze des Prof. Ig. Domeyko: Meteoroloja de Chile, Resumen de las observaciones meteor. hechas en diversos lugares del pais, desde Atacama hasta el Estrecho de Magallanes. Novemberheft 1861.

[2]) Nach Bessels Formel berechnet.

Die Beobachtungsresultate von **Punta Arenas und den** Falklandsinseln sind die einzigen, **welche uns das Klima der** gemässigten Zone in höheren Breiten **der südlichen Hemisphäre** vollständig beurtheilen lassen; **der Unterschied der Wärmeverhältnisse** beider Halbkugeln in **gleicher Polhöhe wird durch** folgende Zusammenstellung ziemlich **klar vor Augen geführt.**

	Südliche Hemisphäre.		Nördliche Hemisphäre.				
	Seeklima.		Seeklima. Westküste		Ostküste	Inlandklima.	
	Falkl. Ins.	P. Arenas.	Sitka	Dublin	Nikolajewsk.	Norwayhouse.	Barnaul.
Breite	52° S	53°2 S	57° N	53·3 N	52·8 N	54° N	53°3 N
Winter	4·4	1·9	0·5	5·2	—21·2	—19·9	—17·7
Frühl.	8·3	6·4	4·8	7·9	— 4·0	— 3·2	0·4
Sommer	11·8	10·3	12·5	13·8	14·9	15·5	17·8
Herbst	9·4	5·9	7·0	9·4	— 0·1	— 1·2	0·1
Jahr	8·5	6·1	6·2	9·1	— 2·6	— 2·2	+ 0·2
Amplit.	10·3	9·4	13·2	9·8	38·5	39·3	40·0

Die Magellansstrasse und die Falklandsinseln geniessen demnach ein ausgesprochenes Seeklima, das kühler ist als das der nördlichen Hemisphäre unter gleichen Breiten, aber weitaus wärmer als das Klima der Ostküsten Asiens und Amerikas und des Innern dieser beiden Continente.

Wenn die Wintertemperatur der Magellansstrasse mit jener der Westküste Nordamerikas auf gleicher Stufe stehen mag, so sind dagegen die Sommer viel kälter, und dies ist das bezeichnende der südlichen Halbkugel. Die Falklandsinseln sind wärmer als die Magellansstrasse, was einerseits durch die grössere Trockenheit des Sommers auf der Ostseite Südamerikas, andererseits durch einen warmen Meeresstrom erklärt werden kann, welcher hier nach Süden herabgeht[1]), ähnlich wie dies an der Südspitze Afrikas der Fall ist. M ü h r y ist der Ansicht, dass ein Zweig dieses warmen Meeresstroms in die Magellansstrasse selbst eintritt [2]). Die grössten Kältegrade in Punta Arenas sind für so hohe Breiten sehr milde und erklären das weite Vordringen einer üppigen Pflanzenwelt in eine so unfreundliche klimatische Region. Die absolute Regenmenge (20·4 Par. Zoll.) ist nicht so bedeutend, als man vermuthen möchte, gegenüber den enormen Regenfluthen der patagonischen Westküste. Wir sind hier schon in die Region der R e g e n z u a l l e n J a h r e s z e i t e n eingetreten, mit einem Ueberwiegen der

---

[1]) Charts showing the Surface temperature of the South Atlantic Ocean, London 1869.

[2]) Siehe Petermann geograph. Mittheilungen 1870. Heft III.



Regentage im Sommer, also ganz entsprechend den Regenverhältnissen gleicher Breiten der Nordhemisphäre. Ich bemerke ausdrücklich, dass unter den Regentagen auch die Tage mit Schneefall einbegriffen sind [1]). Damit correspondirt freilich nicht ganz die gemessene Menge des Niederschlags.

	Regenmenge.			
	Absolut	Proc.	Regentage	Regen wahrsch.
Winter	171·5	31	37·6	0·40
Frühjahr	94·5	17	36·3	0·40
Sommer	123·8	23	42·8	0·49
Herbst	161·3	29	42.1	0·45

Kaum irgendswo anders lässt sich, wie wir später sehen werden, der Uebergang in die subtropischen Regenverhältnisse bis zur vollständigen Regenlosigkeit des Sommers schöner beobachten, als an der Westküste Südamerikas. Die Winde sind in der Magellansstrasse vorwiegend westlich und nördlich. Sein Maximum der Frequenz erreicht der Westwind im Sommer (Januar 40 %), im Winter erreichen N und O Winde ein Maximum, es muss zweifelhaft bleiben, ob dies nicht Localwinde sind. Darwin bemerkt, dass die Südwestwinde auffallend trocken sind.

Bekannt ist die plötzliche Aenderung des klimatischen Charakters, wenn man vom östlichen Eingange der Strasse weiter nach Westen vordringt. Hier haben wir, sagt Darwin, abgerundete Berge von undurchdringlichen Wäldern bekleidet, die von Regen gepeitscht werden, die endlose Stürme herbeiführen, während am Cap Gregory am östlichen Eingang der Strasse in etwa 60 (engl.) Meilen Entfernung ein reinblauer Himmel über trockenen unfruchtbaren Ebenen ruht.

Unter dem Einflusse des nassen Klimas ohne Sommerwärme geht die Schneelinie im Feuerlande nach Capitän King bis zu 3500—4000 Fuss engl. herab, die Gletscher reichen stellenweise bis ans Meer. Man kann nichts Schöneres sehen, sagt Darwin in seinem Reisetagebuch (29. Januar, Beagle Canal 55° Br.) als das beryllgleiche Blau der Gletscher, die von den Bergen bis an den Rand des Wassers herabreichen. Die Berge selbst sind von einem weiten Mantel ewigen Schnees bedeckt und zahllose Cascaden ergiessen ihr Wasser durch die Wälder in den engen Canal. Wenn von den Gletscherenden Stücke ins Wasser fielen, so schwammen sie weg, und der

[1]) Im Original führt diese Rubrik in den Monatsübersichten den Titel „Dias lluvias o nevazon". Ich habe mich übrigens durch directes Nachzählen von der Richtigkeit überzeugt.

Canal mit seinen Eisbergen war ein Bild des Polarmeeres im Kleinen.

Damit in wunderbarem Contrast steht das üppige Gedeihen der Vegetation in diesem Klima: „Capitän King beschreibt selbst im Feuerlande den Pflanzenwuchs als sehr üppig, grosse Fuchsias und Veronika mit Holzstämmen, die in England als zarte Pflanzen angesehen und behandelt werden, standen in voller Blüthe in einer sehr geringen Entfernung vom Fusse eines Berges, der zwei Drittheile von seiner Spitze an mit Schnee bedeckt ist und wo die Temperatur 2° C. beträgt. Er sagt auch, dass Colibris den Blüthenhonig saugten nach zwei bis drei Tagen beständigen Regens, Schnees und Schlossen, während welcher die Temperatur auf dem Gefrierpunkte gewesen war. Ich habe selbst Papageien gesehen, die sich südlich von dem 55. Breitegrade von dem Samen der Winter-Rinde nährten.“ (Darwin Naturwissenschaftliche Reisen. B. I.) J. Hann.

(*Congress zu Antwerpen.*) Auf dem Congresse für Geographie, Cosmographie und Handelswissenschaften, der dieses Jahr vom 14. bis 21. August zu Antwerpen abgehalten werden wird, sollen nach dem definitiven Programme folgende in das Gebiet der Meteorologie einschlagende Fragen zur Verhandlung gelangen:

1. Die Anwendung des Telegraphen spielt heut zu Tage eine bedeutende Rolle bei der Vergleichung meteorologischer Beobachtungen und gestattet die Wahrscheinlichkeit einer Aenderung des Wetters zu bestimmen. Bis zu welchem Punkte würde es nützlich sein die Sturmsignale des Admiral Fitzroy wieder einzuführen?

2. Haben die Wirbelstürme („cyclones“), welche über den atlantischen Ocean hinziehen, Einfluss auf die atmosphärischen Verhältnisse des westlichen Europa, und bis zu welcher Gegend der Erde ist dieselbe von dem Klima des atlantischen Oceans beeinflusst?

3. Welche selbst registrirenden Instrumente liessen sich an Bord der Schiffe anwenden?

4. Uebt der Mond einen Einfluss auf die meteorologischen Verhältnisse des Erdballs aus?

5. Es wäre die Aufgabe, neuerliche Beobachtungen anzustellen, um die Karten der Isothermen zu vervollständigen, insbesondere für die Continente. Es wären auf denselben Karten Linien gleicher Feuchtigkeit der Luft in der Nähe des Erdbodens und Linien gleichen Niederschlages zu zeichnen.



6. Welche Folgen hat die Entwaldung auf den meteorologischen Zustand eines Landes und kann man diesen traurigen Folgen durch eine theilweise Wiederbewaldung begegnen?

7. Welche Folgen liessen sich für das Klima Afrika's und Europa's vorhersehen, wenn ein Meer in der Wüste der Sahara entstände, und welche wären annäherungsweise die Bedingungen der Schiffbarkeit dieses Meeres?

(*Gewitter und Hagel.*) Am 7. Juli zogen über Wien mehrere Gewitter mit heftigen Regengüssen und Hagelschauern. Der erste Hagel fiel um $1\frac{1}{2}^h$ Nachm. und dauerte 9 Minuten. Die grössten Körner massen nach Hrn. Prof. Simony 8—13 Linien im Durchmesser. Die grösseren waren flach und hatten eine zusammengesetzte zackige Gestalt, die kleineren waren völlig ellipsoidisch. Die Structur stand näher den Graupen als wirklichen Eiskörnern, sie zerflossen auch schnell. Auf eine gleiche Fläche vertheilt, dürfte die Eislage $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Zoll betragen haben. Das zweite Hagelwetter Abends nach 8^h war noch intensiver, und dauerte 11—12 Minuten. Bemerkenswerth ist, dass der Hagelfall durch einen wenigstens 5 Minuten währenden Platzregen eingeleitet wurde. Die Eiskörner waren viel kompakter und durchschnittlich auch grösser, Körner von 8—13 Linien waren ziemlich häufig; die kleinsten nicht unter 7 Linien. Die Temperatur um 1^h Nachm. erreichte 25° R. im Schatten, war gleich nach dem Hagel auf 17° R. gesunken, aber um 3^h schon wieder 23·3°, 4^h 23·8°, 5^h 22·8°, worauf wieder ein Gewitter von NW herüberkam, welches die Temperatur um 6^h auf 19·6° R. erniedrigte, um 7^h wurde 18·8° beobachtet; nach dem Hagelfall trat eine momentane Depression bis auf 14·5° R. ein; die Temp. um 10^h Abends war wieder 16·4° R.

Den ganzen Tag hatte Windstille geherrscht. Die Gewitter hatten einen localen Charakter, entstanden aus dem Anwachsen riesiger Cumulusmassen bei ruhiger, heisser, feuchter Luft. Die elektrischen Entladungen waren besonders bei dem letzten Gewitter Abends sehr intensiv, der Donner rollte unaufhörlich, wurde aber durch den Lärm des niederstürzenden Hagels fast übertäubt. Die gesammte Niederschlagsmenge dieses Tages von $1\frac{1}{2}^h$ Nachm. bis Abends nach 10^h betrug 16·4 P. Lin.

(*Nebensonne.*) Am 4. Juli war hier (in Lemberg) eine schöne Nebensonne sichtbar; Ich bemerkte sie zuerst kurz nach 6^h Abends, als ich auf die Strasse trat. Der Himmel war bei W weisslich getrübt und mit vielen sehr feinen Wolkenstreifen

überzogen, links (südlich) von der Sonne sah man die glänzende Nebensonne, einer hellerleuchteten Wolke mit verschwommenen Rändern vergleichbar; sie zog sich in drei Streifen von abnehmender Helligkeit aus, deren zwei als Bogen eines um die Sonne beschriebenen Kreises erschienen, während der dritte in gerader Richtung von der Sonne abgewendet war. Der gegen die Sonne gewendete (concave) Theil des Bogens war deutlich roth und gelb gefärbt. Ueber der Sonne stand ein Hof in vollen Regenbogenfarben, mit der convexen Seite gegen die Sonne, mit der concaven gegen das Zenith gekehrt; es war circa ein Drittel seines Kreisumfangs sichtbar. Nach 6½ U. wurde die Erscheinung von dunkeln kleinen Haufenwolken verdeckt, welche sich rasch bildeten; einige Minuten schien auf der rechten, nördlichen Seite der Sonne eine ähnliche Nebensonne auftreten zu wollen, gelangte aber nicht zur deutlichen Entwicklung.

Dr. Handl.

(*Erdbeben.*) Am 30. Juni Abends 6 Uhr 55 Minuten spürten wir hier ein schwaches Erdbeben, welches etwa 3 Secunden anhielt und in einer zitternden Bewegung bestand. Nach Zeitungsberichten wurde dasselbe in der westlichen Umgebung der Stadt ebenfalls, und stärker wahrgenommen. In Alcsuth soll es besonders intensiv aufgetreten sein.

Ofen, 2. Juli 1870. Dr. Guido Schenzl.

(*Klima von Natal*). Dr. Mann theilte auf der britischen Naturforscherversammlung zu Norwich (1868) die Resultate seiner meteorologischen Beobachtungen zu Pietermaritzburg in Natal mit. Der Ort liegt 40 engl. Meilen von der Küste in einer Seehöhe von 2000 Fuss engl. Die Beobachtungen wurden angestellt um 9^h Vormittags, 3^h Nachmittags und 9^h Abends. Wir haben die wichtigsten Daten dieser Mittheilung in eine Tabelle vereinigt, und nach einer späteren Publication in den „Proceedings of the Met. Soc." Aprilheft 1870 neuere Daten über die Regenmenge hinzugefügt. Die jährliche Vertheilung der Regenmenge ist in Maritzburg schon entschieden tropisch [1]), mit einem Maximum im Sommer und einer Trockenzeit in der kühlen Jahreshälfte. Im Sommer ist der Himmel zu Mittag selten heiter, die Gewitter sind dann häufig. Die vorherrschenden Südostwinde (der Passat) kommen über den indischen Ocean her und entladen ihre Feuchtigkeit reichlich an dem Gebirgssaum der

---

[1]) Siehe auch Bd. III d. Zeitsch. S. 439 und Proceedings of the Met. Soc. April 1868.

Küste, während das Innere im Windschatten nahezu eine Wüste bleibt. Im Winter werden die Seewinde schwächer, der Himmel wird reiner und trockener, die täglichen Temperaturschwankungen beträchtlich grösser. Völlig heitere Tage kommen auf die sechs nassen Monate nur 20, auf die trockenen 49. Die grösste Regenmenge in einem Monat erreichte 227·4^{mm} (November 1860) die grösste Jahresmenge (1864) 948^{mm}. Heftige Winde treten am häufigsten ein von August bis October (im Mittel 12·5), am seltensten sind sie von März bis Juni (3·5). Unter 1095 Beobachtungen kommen die Windrichtungen aus O, SO, S (kühle Luftströmung, Passat) 820 Mal zur Beobachtung; W, NW, N, die entgegengesetzte warme Strömung, nur 145 Mal. Die absolute Schwankung des Luftdruckes innerhalb 8 Jahren betrug 31·97^{mm}, die mittlere absolute jährliche Schwankung 25·18^{mm}, die mittlere tägliche Schwankung (9^h a. m. — 3^h p. m.) 1·98^{mm}, an der Küste zu Durban beträgt sie 2·31^{mm}. Nach 4 monatlichen gleichzeitigen Beobachtungen in Maritzburg und Durban würde sich eine Wärmeabnahme von 0·37^0 C. für 100 Meter, oder 1^0 C. für 266 Meter herausstellen. Die Regenmenge war zu Durban grösser als in Maritzburg im Jahre 1866 im Verhältniss von 3 zu 2, im Jahre 1867 im Verhältniss 22 zu 21; die zweijährigen Monatmittel sind:

Dec.	65·0	März	302·5	Juni	16·0	Sept.	78·7
Jänner	26·9	April	102·9	Juli	17·3	Oct.	109·2
Febr.	102·6	Mai	31·5	August	32·5	Nov.	142·7

Jahressumme 1037·8.

Pietermaritzburg (Natal) 8 jähr. Mittel (1858—65) 29^0. 36′ S. Br. 30^0. 2′ O. L. Gr.
Seehöhe 638·5 Meter.

	Luftdruck 700 mm +	Temperatur Cels. Mittel [1])	Mittlere Monats-Ampl.	Absolutes Max.	Absolutes Min.	Feuchtigkeit Proc.	Regen [2]) Millim.	Gewitter Mittel	Regenwahrscheinlichkeit.
Dec.	6·0	21·3	19·9	36·4	11·2	76	123·7	8·1	0·58
Jänner	5·7	21·9	18·1	33·9	11·0	74	100·8	7·9	0·52
Febr.	6·2	22·1	18·1	36·2	13·2	76	113·1	6·6	0·50
März	7·2	20·9	19·6	33·8	5·6	75	87·9	5·2	0·42
April	9·0	18·2	21·3	31·9	4·6	73	40·1	2·9	0·30
Mai	9·6	15·2	22·1	29·6	1·9	70	19·1	1·5	0·10
Juni	11·0	12·9	21·5	25·6	0·0	66	5·8	0·2	0·03
Juli	11·2	12·9	25·0	27·9	—1·7	63	6·4	0·8	0·07
Aug.	10·7	15·4	25·3	32·1	1·6	63	25·7	1·1	0·16
Sept.	8·8	18·4	27·0	35·2	3·3	67	35·8	3·6	0·27
Octob.	7·7	19·2	23·3	35·6	7·3	74	83·6	6·2	0·55
Nov.	6·7	19·5	22·3	36·2	7·3	74	124·8	7·3	0·57
Jahr	708·3	18·2	—	35·3	0·6 [3])	71	771·0	51.4	0·34

[1]) Mittel aus 9, 3, 9 ohne Correction. [2]) 10 Jahre, 1858—67. [3]) Mittel der absoluten Jahresextreme.

(*Regenverhältnisse von Freising.*) Hr. Prof. Dr. Meister theilt uns folgende Mittelwerthe zur Charakterisirug der Regenverhältnisse der bairischen Hochebene mit. Der Regenmesser steht auf dem Domberge 130 Par. Fuss über der Isar oder 1480 Seehöhe.

	Regenhöhe Mm. 1841–69	Tage mit Niederschlag, 47 Jahre	Regenwahrscheinlichkeit	Gewitter, 20 Jahre	Hagel und Graupel 41 Jahre.
Dec.	40·3	11·0	0.36	0·0	0·00
Jänner	44·3	12·0	0·39	0·1	0·00
Febr.	38·7*	11·1	0·40	0·1	0·05
März	48 4	14·4	0 46	0·2	0·27
April	51 8	11·2	0·37	1·3	0·49
Mai	95.1	14·2	0·46	4·4	0·93
Juni	105·2	17·0	0·57	6·0	0·71
Juli	106·3	15·1	0·49	5·9	0.24
Aug.	101·5	14·0	0·45	4·5	0·34
Sept.	53 5	9.0*	0·30*	1·1	0·15
Oct.	53 8	10·0	0·32	0·1	0·22
Nov.	53·9	10·3	0·34	0·1	0·22
Jahr	792·8	147	0·40	23·8	3·61

Die Vertheilung der jährlichen Regenmenge und der Regenwahrscheinlichkeit nach Jahreszeiten ist demnach:

Regenmenge Proc.				Regenwahrscheinlichkeit.			
Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
15·6*	24·6	39·5	20·3	0·38	0·40	0·50	0·32*

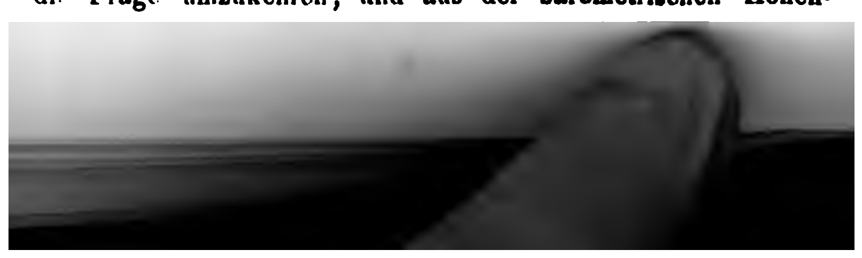
(*Dellmann* †.) Am 14. Juni 1870 starb der um unsere Kenntnisse von der Elektricität der Atmosphäre hochverdiente Physiker Prof. Dr. Friedrich Dellmann zu Kreuznach, unseren Lesern durch eine Reihe von Originalabhandlungen über diesen Gegenstand in frischer Erinnerung.

Friedrich Dellmann wurde geboren im Jahre 1805 zu Kettwig a. Ruhr, und war eine lange Reihe von Jahren hindurch als Prof. der Mathematik am Gymnasium zu Kreuznach thätig, bis ihn kurze Zeit vor seinem Tode heftiger auftretende Krankheitserscheinungen der Respirationsorgane veranlassten, sich in den Ruhestand versetzen zu lassen. Seine zahlreichen Abhandlungen sind zum allergrossten Theile in Pogg. Annalen der Physik und in Schlömilchs Zeitschrift für Math. und Physik erschienen.

Literaturbericht.

Rühlmann. Die barometrischen Höhenmessungen und ihre Bedeutung für die Physik der Atmosphäre (Schluss).

Dieses Ergebniss führt naturgemäss zu dem Versuche, die Frage umzukehren, und aus der barometrischen Höhen-



formel statt die Höhe (die bekannt sein muss) nunmehr die mittlere Lufttemperatur zu berechnen.

Dieser Versuch kann natürlich nur dann mit einiger Aussicht auf vertrauenswürdige Ergebnisse unternommen werden, wenn der Höhenunterschied der Stationen, aber nicht auf barometrischem Wege, genau bekannt und auch die Barometerstände sehr verlässlich sind [1]). Die Stationen Genf und S. Bernhard eignen sich nun trefflich dazu, und aus den schon erwähnten 6jährigen Mittelwerthen hat nun der Verfasser die mittlere Lufttemperatur aus der bekannten Höhendifferenz und den Barometerständen abgeleitet. Im Nachfolgenden geben wir eine Uebersicht der höchst interessanten Ergebnisse.

Berechnete und „beobachtete" mittlere Lufttemperaturen zwischen Genf und dem S. Bernhard. Höhendifferenz 2070 Meter.

Monat	Wahre Luftemp.	$\frac{T+t}{2}$	Tägliche Amplitude Lufttp.	S. Bernh.	Genf	Stunde	Jänner Luftt.	Jänner $\frac{T+t}{2}$	Juli Luftt.	Juli $\frac{T+t}{2}$
Dec.	— 2·0	— 3·7	0·7	1·8	2·9	0h	—2·1	—2·2	11·4	15·4
Jän.	— 1·9	— 3·7	0·7	2·3	3·3	2	—1·9	**—1·8**	12·0	**16·0**
Feb.	— 3·0	— 4·1	1·1	3·8	5·2	4	**—1·5**	—2·7	12·4	15·7
März	— 1·5	— 1·6	1·4	4·1	5·0	6	—1·6	—3·5	**12·6**	14·6
April	+ 3·5	+ 3·6	2·5	6·0	8 9	8	—1·7	—3·8	12·3	12·8
Mai	+ 7·8	+ 8·1	2·7	5·2	8·7	10	—1·7	—4·1	11·9	11·6
Juni	+ 9·1	+10·2	2·0	4·9	7.7	12	—1·7	—4·4	11·4	10·6
Juli	+11·3	+12·1	2·5	6·2	9·2	14	—2·0	—4·5	10·9	9.4
Aug.	+11·6	+12·3	2·2	4·7	9·5	16	—2·2	—4·6	10·3	8·8*
Sept.	+ 9·5	+ 9·2	2·0	3·9	8·2	18	—2·2*	—4·7*	10·1*	9·7
Oct.	+ 6·7	+ 5·4	1·5	3·1	6·1	20	—2·1	—4·5	10·3	12·1
Nov.	+ 1·6	+ 0·3	0·8	2·5	3·3	22	—2·0	—3·5	10·8	14·2
Jahr	+ 4·39	+ 4·06	1·7	4·0	6·5	Tag	—1·9	—3·7	11·3	12·1

Auch diese Tabelle spricht deutlich. Sie sagt uns, dass die Luft sich bei weitem nicht in dem Masse und nicht so rasch erwärmt, als unsere Thermometer dies angeben, *sie nimmt nur wenig und zögernd theil an der täglichen Temperaturschwankung und ebenso in vermindertem Masse an der jährlichen Schwankung.* Die jährliche Amplitude der *wahren Lufttemperatur* (wie Rühlmann die

[1]) An einer späteren Stelle S. 85 berechnet der Verfasser die Grösse des Fehlers der berechneten Lufttemperatur, welche einem Fehler dB in Par. Linien in der Ablesung des Luftdruckes an der oberen und unteren Station nach entgegengesetzten Richtungen begangen, entspricht zu $dt = 54·82\ dB$; einem Fehler von 0·05 Linien in der Ablesung des Barometers, welcher als der mittlere Fehler einer Beobachtung angesehen werden mag, entspricht somit ein Fehler der Lufttemperatur von 2·7° C. Daraus ergiebt sich, dass man aus einzelnen Beobachtungen mit grossem Fehler behaftete Lufttemperaturen erhalten wird, verwendet man aber mittlere Barometerstände zur Rechnung, so ist anzunehmen, dass sich die zufälligen Fehler der Ablesungen ausgleichen.

aus der Barometerformel berechnete Temperatur nennt) beträgt in unserem Falle nur 13°.6 C., die beobachtete auf dem S. Bernhard 15°.7, zu Genf 18°.3 C. Ist die Temperaturabnahme der Höhe direct proportional, so entspricht die wahre Lufttemperatur dem Orte des Halbirungspunktes der Verbindungslinie beider Stationen, sie stimmt aber nicht überein mit dem arithmetischen Mittel der an der oberen und unteren Station beobachteten Temperatur, weil die Thermometer daselbst bei Tag und im Sommer in Folge der Wärmestrahlung des Bodens und von Wärmereflexen überhaupt höhere Temperaturen angeben, im Winter aber tiefere, als der freien Atmosphäre zukommt, weil der Boden durch Wärmeausstrahlung unter die Lufttemperatur erkaltet ist.

Den Satz, dass die Wärmestrahlung des Bodens, d. h. ihr Einfluss auf die Temperaturangaben unserer Thermometer die Hauptursache der täglichen Höhenperiode sei, hat zuerst in bestimmter Weise Bauernfeind ausgesprochen. Aus diesen Erfahrungen müssen wir nun die Folgerung ziehen, dass wir den Angaben der Lufttemperatur der meteorologischen Stationen nur eine bestimmte, beschränkte Bedeutung zuerkennen dürfen, und Rühlmann hat vollkommen recht, diese letzteren als die klimatischen Temperaturen von der wahren Lufttemperatur wohl zu unterscheiden. Die Differenzen zwischen beiden können oft zu beträchtlichen Grössen anwachsen, und werden dann Ursache der bedeutenden Fehlerhaftigkeit, welche aus einzelnen Barometerbeobachtungen berechnete Höhenunterschiede öfter zeigen; sie sind überhaupt die einflussreichste Fehlerquelle, gegen welche alle anderen fast verschwinden, wenn anders die Stationen in geringer horizontaler Entfernung und die Beobachtungen nicht bei sehr schwankendem Luftdruck und unruhiger Atmosphäre angestellt werden.

Handelt es sich um das Gesetz der Abnahme der Temperatur mit der Höhe, so muss man den Unterschied zwischen der klimatischen Temperatur und der Lufttemperatur stets vor Augen haben, um zu keinen unrichtigen Folgerungen sich verleiten zu lassen. Ruhlmann berechnet aus den Beobachtungen des Luftdrucks und der Temperatur am grossen Miesing, welche Bauernfeind vom 20. bis 27. August 1857 angestellt hat, die wahren Lufttemperaturen und daraus die Wärmeabnahme nach oben. Drei Stationen waren mit Barometern versehen, deren Seehöhen $h_1 = 815{\cdot}4$ Meter, $h_2 = 1355{\cdot}6$ M.,

$h_3 = 1883{\cdot}5$ Meter durch ein Nivellement ermittelt worden waren. Da nun $\frac{h_1 + h_3}{2} = 1349{\cdot}5$ nahezu gleich h_2, so kann man ausser der Abnahme der Lufttemperatur mit der Höhe auch noch den Unterschied zwischen der an h_2 stattfindenden wahren Lufttemperatur und den Angaben des Thermometers an derselben Station bestimmen.

Folgendes sind die Ergebnisse der Rechnung:

Lufttemperatur in 1350 Meter Höhe.

8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h
Berechnet										
11·5	12·5	12·8	12.5	13·3	13·3	13·7	14·0	14·2	**14·3**	13·8
Beobachtet										
11·2	13·0	13·6	14·2	14·9	**15·3**	15·1	15·0	13.7	12·5	12·0
Höhenstufe für 1° C. Wärmeabnahme in Meter.										
487	334	141	206	157	127	125	154	178	281	382

Bemerkenswerth ist hier wieder die Verspätung des Wärmemaximums am Nachmittage, gegenüber der Beobachtung und sehr auffallend ist die bedeutende tägliche Periode der Wärmeabnahme mit der Höhe.

Der Verfasser bespricht dann die verschiedenen Methoden aus den Barometerständen und Thermometerständen die Höhendifferenz zweier Stationen zu bestimmen. Correspondirende Beobachtungen geben dann gute Resultate, wenn die Stunden derart gewählt sind, dass sie in der täglichen Periode nahezu wahre Mittelwerthe liefern. Im Mittel sind nach obigem die günstigsten Zeiten:

Dec.	1^h NM		März	8^h VM	6^h NM	Juni	6^h VM	9^h NM	Sept.	8^h VM	6^h NM
Jän.	12	M	April	7 VM	7 NM	Juli	6 VM	9 NM	Oct.	10 VM	4 NM
Feb.	10 VM	4^h NM	Mai	7 VM	7 NM	Aug.	7 VM	8 NM	Nov.	11 VM	2 NM

Besitzt ein Beobachtungsnetz eine Anzahl von Stationen, die gleichmässig über das Land vertheilt sind, deren Seehöhe genau bekannt ist, und die mit übereinstimmenden Instrumenten versehen sind, so lässt sich aus den Mittelwerthen der correspondirenden Beobachtungen des Luftdruckes die wahre Lufttemperatur nach dem früher gesagten ableiten, und mittelst dieser letzteren dann auch in präciser Weise die noch unbekannte Seehöhe anderer Punkte desselben Territoriums, von denen ebenfalls correspondirende Barometerbeobachtungen vorliegen. Man ermittelt zuerst die wahre Lufttemperatur zwischen je zwei Stationen, deren Breite φ und φ', Länge ψ und ψ' und Seehöhe h und h' sein mag, dieselbe gilt dann für den Punkt: $\frac{\varphi + \varphi'}{2}, \frac{\psi + \psi'}{2}, \frac{h + h'}{2}$. In ähnlicher Weise combinirt man alle

andern Stationen, deren Höhendifferenz nicht zu unbedeutend. Für irgend einen beliebigen Punkt ist die Lufttemperatur abhängig von den drei Grössen φ, ψ und h. Sieht man als erste Annäherung die isothermen Flächen der Atmospäre als Ebenen an, so hat man

$$\tau = a + b\,\varphi + c\,\psi + d\,h$$

und bestimmt dann die Constanten dieser Gleichung mit Hilfe der früher gefundenen Werthe der wahren Lufttemperatur nach der Methode der kleinsten Quadrate, so lässt sich τ für jeden beliebigen Punkt innerhalb des von den Normalstationen begrenzten Raumes bestimmen, und damit die wahre Seehöhe desselben. Umgekehrt hat man dann auch das Mittel in der Hand, die Barometerstände in strenger Weise auf das Meeresniveau zu reduciren.

Betrachtungen über den Einfluss der Fehler in den Ablesungen der Barometer und der Lufttemperatur und eine Anleitung zum Gebrauch der Tafeln bilden den Schluss des Werkes, welches gewiss jeden Fachmann lebhaft interessiren wird.

J. Hann.

Kurzgefasste Anleitung zu barometrischen Nivellirungen mit Quecksilber- und Metallbarometern, von Dr. A. Elschnig. Salzburg 1869.

Der Verfasser bespricht zuerst die Wichtigkeit der Höhenmessungen, hierauf die verschiedenen Arten von Barometern, erörtert die Reduction der Barometerstände bei Barometern, die in Pariser Linien oder in Millimeter getheilt sind und theilt die hierauf bezüglichen Tafeln mit. Die Tafel I. (S. 8), welche sich auf den Fall bezieht, wo das Barometer in Pariser Linien getheilt ist, setzt voraus, dass die Scala die wahre Länge bei 0 Graden habe, eine Voraussetzung, die in der Wirklichkeit nicht zutrifft, da alle in Par. Linien getheilten Etalons ihre wahre Länge bei 13° R. haben. Auf S. 12—18 leitet der Verf. die zur Reduction der Kappeller'schen Stationsbarometer dienenden Formeln ab, im wesentlichen übereinstimmend mit der Ableitung, welche ich in den Sitzungsberichten der k. Akademie gegeben habe. Auf S. 21 werden Tafeln zur Verwandlung der Par. Linien in Millimeter gegeben. Es steht sehr zu besorgen, dass Leser der betreffenden Brochure die Verwandlung ohne weiters mit den unreducirten Ständen vornehmen werden, was entschieden unrichtig ist, indem die beiden Scalen ihre

wahre Länge bei zwei verschiedenen Normal-Temperaturen (13° und 0°) besitzen.

Ein grosser und zwar der praktisch belangreichste Theil ist den Metallbarometern (S. 22 — 35) gewidmet.

Für die Bestimmung der vom Luftdrucke abhängigen Correction empfiehlt der Verf. die Benützung der Luftpumpe. Man soll jedesmal so viel Luft auspumpen, bis der Barometerstand sich um 1 Zoll erniedrigt und in dieser Lage das Instrument 10 bis 30 Minuten ruhen lassen.

In Bezug auf die Holosteriques von Naudet, von welchen der Verf. mehrere untersuchte, gelangte er zu dem Resultate, dass der Einfluss der Temperatur innerhalb der Grenzen — 12 und + 25 R. den Aenderungen der Temperatur ohne bedeutenden Fehler proportional angenommen werden könne. Wenn die Theilung der Scala nach einem guten Quecksilber-Barometer sorgfältig ausgeführt worden ist, so kann die Verrückung des Zeigers an der Scala den Aenderungen des Luftdruckes, wenn diese 40^{mm} nicht überschreiten, proportional angenommen werden. Bei grösseren Aenderungen des Luftdruckes findet diese Proportionalität nicht mehr statt. Zur Reduction der Ablesungen an Aneroiden stellt der Verf. ebenfalls (S. 27) einen Ausdruck des ersten Grades auf, der mit dem in meiner „Anleitung" gegebenen im wesentlichen übereinstimmt.

Für ein der k. k. Oberrealschule zu Salzburg gehörendes Holosterique von Naudet theilt der Verf. auf S. 28 und 29 die betreffenden Reductionstabellen mit. Die erste dieser Tabellen zeigt, dass ein Theilstrich des Holosteriques nicht genau einem Millimeter des Luftdruckes, sondern 0·92^{mm} entsprach; dagegen fand die Proportionalität innerhalb der Grenzen 740 und 650^{mm} vollständig statt.

Der Verf. bespricht hierauf (S. 31—35) die sowohl bei Quecksilber-Barometern, als bei Aneroiden vorkommenden Fehler.

Aus Höhenmessungen, welche mit Aneroiden in grosser Zahl ausgeführt wurden, lässt sich schliessen, dass die mittleren Fehler der mit Sorgfalt construirten Metallbarometer kaum grösser sind, als die Fehler der tragbaren Quecksilber-Barometer (S. 33). Der Verfasser fand in 2 Jahren an 3 Aneroiden von Naudet nur mittlere Abweichungen von weniger als 0·20^{mm} gegenüber einem Quecksilber-Barometer Fortin'scher Construction. In Bezug auf die Aenderung der constanten

Correction bemerkt der Verf., dass dieselbe bei dem ersten untersuchten Holosterique in 7 Monaten zwischen 0·04 und 0·32mm schwankte, während der wahrscheinliche Fehler, aus 13 Beob.-Reihen berechnet, ± 0·10mm betrug. Ein Jahr später änderte sich die constante Correction innerhalb 5 Monate zwischen — 0·08mm und + 0·16mm und nur einmal erreichte dieselbe die Höhe von — 0·37mm. Der wahrscheinliche Fehler, aus 15 Beobachtungsreihen berechnet, betrug ± 0·10mm.

An dem zweiten untersuchten Holosterique überschritt die constante Correction in 9 Monaten nie die Grenzen von — 0·20 und + 0·19mm. Aus 11 Beob.-Reihen berechnet, betrug der wahrscheinliche Fehler der Beobachtungen an diesem Aneroide ± 0·10mm [1]).

Auf S. 35—42 gibt der Verf. die bekannten Formeln für die barometrische Höhenmessung, sowie zwei darauf basirte Tafeln von d'Aubuisson (S. 37) und Kořistka (S. 41) und führt sodann (S. 43—49) die Bedingungen einer genauen barometrischen Höhenmessung an [2]).

Eine dieser Bedingungen ist, dass an einem Punkte, dessen Seehöhe bekannt ist, correspondirende (d. h. gleichzeitige) Ablesungen angestellt werden.

Sehr oft lässt sich jedoch diese Bedingung nicht erfüllen, indem man keinen zweiten Beobachter findet, auf dessen Ablesungen man sich stützen kann. Der Verf. gibt nun zwei Verfahrungsweisen an, wie man mit Zuhilfenahme blos eines Barometers annähernd richtige Resultate erzielen kann.

Die erste Methode (S. 49—52) besteht darin, dass man bei Beginn der Beobachtungen an der ersten Station den Barometer- und Thermometerstand beobachtet und die Zeit der Beobachtung notirt. Dies geschieht auch auf der zweiten, dritten, u. f. Station, worauf man auf demselben Wege [3]) zurückkeh-

[1]) Es ist nicht ganz klar, ob Hr. Dr. Elschnig für jede dieser einzelnen Beob.-Reihen die Constanten der Formel von neuem bestimmte. Wenn dies der Fall war, so musste natürlich die Uebereinstimmung des Holosteriques mit dem Quecksilberbarometer eine grössere sein, als wenn man die Constanten ungeändert für einen längeren Zeitraum gelten lässt.

[2]) Auf S. 43 gibt der Verf. eine Tafel zur Verwandlung von Metern in Wiener Klafter und umgekehrt, welche auf dem früher angenommenen Verhältnisse 1 W. Klft. = 1·896614 Meter beruht. Das richtige Verhältniss ist bekanntlich 1 Wiener Klafter = 1·896484 Meter.

[3]) Strenge genommen ist das Zurückkehren auf die Zwischenstationen nicht erforderlich.

rend, an jeder Station wiederholt beobachtet und auf der ersten Station die letzte Beobachtung nebst der Zeit derselben im Handbuche verzeichnet. Hiebei nimmt man an, dass der Luftdruck und ebenso die Temperatur in der Zwischenzeit sich der Zeit proportional geändert habe [1]).

Eine zweite von Prof. G. v. Winkler herrührende Methode (S. 52—60) bezieht sich auf den Fall, dass man nicht mehr an die erste oder Ausgangs-Station zurückkehren will oder kann. Es ist in einem solchen Falle genügend, wenn der Beobachter von einem trigonometrisch bestimmten Ausgangspunkte (erstem Fixpunkte) aus seine Operationen beginnt und dieselben an einem ähnlichen Fixpunkte beendet. Hätte sich der Barometerstand im Laufe des Tages nicht geändert, so würde man durch Vergleichung der ersten und letzten Beobachtung die Höhe des zweiten Fixpunktes über dem ersten bestimmen können und diese müsste mit dem Unterschiede der trigonometrischen Höhen übereinstimmen. Hat sich aber der Barometerstand geändert, dann findet diese Uebereinstimmung nicht mehr statt und die aus den Barometerständen abgeleitete Höhendifferenz bedarf einer Correction, um sie mit der trigonometrisch bestimmten zur Uebereinstimmung zu bringen. Wenn man nun auch an die übrigen barometrisch bestimmten Höhen der Zwischenpunkte Correctionen anbringt, welche den betreffenden Höhendifferenzen proportional sind, so erhält man Resultate, welche eine grosse Annäherung gewähren. Die Genauigkeit dieser Resultate lässt sich leicht controliren, wenn sich zwischen dem ersten und letzten Fixpunkte ein dritter Punkt von bekanntem Höhenunterschiede befindet.

Auf S. 61—64 bespricht der Verf. die Genauigkeit barometrischer Höhenmessungen. Wenn wir uns auch mit den daselbst entwickelten Ansichten grösstentheils einverstanden erklären können, so müssen wir doch der Schlussbemerkung (S. 64) entschieden widersprechen, insoferne der Hr. Verf. nämlich behauptet, dass bei Benützung mittlerer Stände des Luftdruckes und der Temperatur die Fehler der bestimmten Höhen grösser ausfallen sollen. In der Natur eines Mittels liegt es, dass die Abweichungen der aus einzelnen correspon-

---

[1]) In den meisten Fällen wird der aus dieser Annahme resultirende Fehler nur gering sein; hiemit steht aber das Verdammungs-Urtheil, welches der Verf. über solche Interpolationen im vorhergehenden Paragraphe fällt, im Widerspruche.

direnden Beobachtungen abgeleiteten Höhen noch grösser ausfallen müssen. Wenn in einzelnen Fällen bei Benützung von Jahresmitteln widersinnige Resultate erhalten wurden, so liegt der Grund einfach darin, dass die Barometer nicht fehlerfrei und nicht mit einander verglichen waren. Ein Barometer aber, welches Luft enthält oder sonst bedeutend fehlerhaft ist, gibt unrichtige Höhendifferenzen, man mag einzelne Beobachtungen oder Jahresmittel verwenden.

In einem Anhange (S. 64 — 67) gibt der Verf. eine Zusammenstellung von 68 von ihm mittelst eines Naudet'schen Holostérique's bestimmten Höhen. Viele derselben sind öfters gemessen worden und es wurde dadurch möglich, bei 56 Punkten die durchschnittlichen Fehler der barometrischen Messungen anzugeben.

Dieselben betrugen

in 5 Fällen zwischen	0	und	1 Fuss,	in 1 Falle zwischen	7	und	8 Fuss.
„ 6 „ „	1	„	2 „	„ 2 Fällen „	8	„	9 „
„ 8 „ „	2	„	3 „	„ 1 Falle „	9	„	10 „
„ 12 „ „	3	„	4 „	„ 2 Fällen „	10	„	11 „
„ 9 „ „	4	„	5 „	„ 2 „ „	11	„	12 „
„ 6 „ „	5	„	6 „	„ 1 Falle „	12	„	13 „
„ 7 „ „	6	„	7 „	„ 1 „ „	19	„	20 „

Die beiden letzten Fälle waren solche, in denen die gemessenen Höhen bedeutender waren; in Percenten ausgedrückt waren die Fehler 1·8 und 2·0 Percente der betreffenden Höhen.

Der Schluss der Schrift bildet ein Verzeichniss der von der k. k. Catastral Landesvermessung im Kronlande Salzburg trigonometrisch bestimmten Höhen. C. Jelinek.

Reslhuber: Resultate aus den im Jahre 1868 auf der Sternwarte zu Kremsmünster angestellten meteorologischen Beobachtungen. Linz 1870.

Ueber die sorgfältige Redaction dieser Jahresberichte haben wir uns schon früher ausgesprochen. Der vorliegende Jahrgang hat abermals eine Erweiterung erfahren durch die Aufnahme der Tagesmittel der Windrichtung. Ueberall sind die beobachteten Zahlenwerthe mit den Ergebnissen langjähriger Mittel verglichen worden; wir haben diese letzteren an einem anderen Orte zusammengestellt.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 1. August 1870. Nr. 15.

ZEITSCHRIFT

der

österreichischen Gesellschaft

für

METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4.50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von

C. Jelinek und **J. Hann.**

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.

Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Zur orographischen Meteorologie.

V.

Ueber die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen auf dem St. Theodul-Pass, in 10260′ Höhe.[1])

Von **A. Mühry.**

Es war bisher als kaum jemals ausführbar erschienen, in den Hochalpen an einem noch weit höheren Standorte als das St. Bernhard-Hospiz, 7630′ hoch, gewährt, (und als Santa Maria auf dem Stilfser-Joch, beinahe eben so hoch), eine ganze Jahresreihe regelmässiger meteorologischer Beobachtungen zu gewinnen. Dennoch ist dies in jüngster Zeit erreicht worden; eine solche Reihe liegt nun vor, aufgenommen auf dem St. Theodul-Pass (oder Matterjoch), 45° 59′ N, in 3333^m = 10260′ Höhe, gelegen, allen Freunden der Alpenwelt wohl bekannt. Zwischen dem Montblanc und dem Monte Rosa, genauer angegeben, zwischen dem Matterhorn (oder Mont Cervin) im Westen und dem Breithorn im Osten, gerade auf der Grenze der Schweiz und Italien's, liegt dieser Gletscherpass in einer noch um 2600′ grösseren Erhebung als das genannte Hospiz, d. i. 2000′ ober-

[1]) Diese Zeitschrift hat zwar schon eine Besprechung der Beobachtungen auf dem Theodulpass gebracht, die aber einen anderen Standpunkt eingenommen und auf die Winde z. B. keine Rücksicht mehr genommen hat. D. R.

halb der Grenze des permanenten Schneelagers.[1] Ausgeführt sind sie in der Zeit von August 1865 bis August 1866, also 13 Monate begreifend, und in ungewöhnlich sorgfältiger und umfassender Weise, nicht nur in Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Schweizer System um 7^h, 1^h und 9^h, sondern Thermometer, Psychrometer, Aneroïd-Barometer; Bewölkung und Winde sind 11mal täglich von 6^h bis 9^h abgelesen.

Nachdem die gefundenen Thatsachen ausführlich veröffentlicht sind (einen starken Octav-Band füllend), vom verdienten Veranstalter des grossartigen Unternehmens selber (s. Dollfuss-Ausset, Matériaux pour l'étude des glaciers, vol. VIII, part 1 und 2, Paris 1869, F. Savy) ist damit auch die nachträgliche Aufgabe entstanden, sie zu vergleichen mit dem schon früher gefundenen allgemeinen Systeme der Meteoration in den Schweizer Alpen, und nachzusehen, erstlich, ob etwa einige ganz neue wichtige Erscheinungen sich ergeben, eine Erwartung welche erfüllt wird, und zweitens, ob die bis zu geringerer Höhe, bis 7630′ sich kundgebende (und auch schon früher dargelegte) Gesetzlichkeit auch in so viel grösseren Höhen gültig bleibt, sich fortsetzend, welcher Erwartung ebenfalls entsprochen wird.

Hier mag nun unternommen werden: A. die aus einer Ordnung und Vergleichung der so zahlreich vorliegenden Thatsachen hervortretenden neuen wichtigen Ergebnisse in möglichst gedrängter Uebersicht anzugeben, welche also gelten dürfen für bisher nicht bekannte, oder doch, weil nicht empirisch erwiesen, nicht anerkannte, geo-physikalische Vorgänge in solcher Höhe der Atmosphäre, d. i. über 10000′ zunächst freilich nur in der unteren und mittleren Region der Hoch-

---

[1]) Bisher kannte man meteorologische Beobachtungen in gleicher Erhebung entweder nur aus den momentanen Befunden wie sie in ambulirender Weise während der Berg-Besteigungen aufgenommen werden können, oder doch nur aus einigen wenigen und immer nur kurzen und sommerlichen Tagesreihen an einem gewählten Aufenthaltsorte. Als solche bleiben für immer nennenswerth namentlich drei: die Aufnahmen von Saussure auf dem Col du Géant des Montblanc, 10570′ hoch, vom 2. bis 16. Juli 1788; — von Schlagintweit in der Vincent-Hütte auf dem Monte Rosa, 9730′ hoch, vom 3. bis 16. Septemb. 1851; — und von Bravais und Martins auf dem Grand Plateaux des Montblanc 12100′ hoch, vom 28. August bis 1. September 1844. In den Befunden auf dem St. Theodul-Pass sind für jene nun auch Bestätigungen enthalten. Eine Zusammenstellung der früheren Beobachtungen findet man in A. Mühry's „Beiträge zur Geo-Physik", Heft 2 und 3, „Ueber das Klima der Hochalpen", 1863.

alpen; — B. die gefundenen belegenden meteorologischen Thatsachen selbst, in sehr gedrängter Anordnung, nachträglich vorzulegen.

A. Neue Ergebnisse.

1. Es lässt sich erkennen, dass auch in solcher Höhe und gleichzeitig wie im Unterlande zeitweise und wechselnd, immer entweder der eine oder der andere der beiden fundamentalen Luftströme herrschend war, die beiden Passate, also entweder der kältere, schwerere und trockene NO - Passat oder aber der wärmere, leichtere und feuchtere SW Anti-Passat, deren Wechsel auch die Wetterwechsel enthalten: damit ist zunächst (man kann sagen, zum erstenmale) der wichtige Erweis auch empirisch geliefert, dass die senkrechte Höhe des NO-Passat oder des Polarstroms, auf diesem Breitegrade (45° N), im Winter wie im Sommer, noch diesen Standort überragt, dass demnach die obere Grenze des Passats hier noch über 10300 Fuss reicht (früher war man geneigt zu schliessen, in sehr kalter Winterzeit beweise die geringe Höhe einer kalten unteren Luftschicht, dass der Polarstrom nur einige tausend Fuss hoch mächtig sei). [1]

2. Der NO - Passat, welcher bekanntlich im Unterlande im Sommer der wärmere wird, in Folge seiner continentalen Eigenschaften, bleibt hier auch im Sommer der kältere. Dies ist schon früher, in den Ost-Alpen am Obir in weit geringerer Höhe, 6280′, entdeckt und nachgewiesen, sogar aus der meteorischen Windrose (von J. Hann), aber die hier gewonnene Bestätigung ist vom grossen Werthe.

3. Im Winter dagegen kann der NO-Passat, wenn auch nicht direct, doch indirect und wenigstens momentan der wärmere werden, insofern bei wolkenfreiem Himmel, wozu eben dieser trockene Luftstrom die Veranlassung giebt, und bei Calme, hier oben die höchsten Temperaturgrade eintraten, in Folge der intensiveren Insolation in der dünneren und dampfärmeren Atmosphäre; wie denn bei Sonnenschein die Winde überhaupt hier kältere

[1] Eben zur Entscheidung dieser Frage darf man erinnern an den Vorschlag, auf einigen freien geeigneten Alpen-Gipfeln Windfahnen aufzupflanzen, welche doch sehr wahrscheinlich teleskopisch sich beobachten lassen und die obere Grenze des Passats besonders zu Zeiten strenger heiterer Kälte und nach einem contrastirenden Passatwechsel anzeigen würden.

Luft brachten. [1]) So erklärt sich nun auch am besten und einfachsten die nicht gar selten in kalten ruhigen Winterzeiten vorkommende denkwürdige Erscheinung der s. g. „Interversion" der Temperatur (oder „Hypsothermie"), d. i. das Verweilen einer ungewöhnlich warmen Luftschicht in der Höhe, wo Sonnenschein herrscht und der Schnee schmilzt, während gleichzeitig unten eine kalte Nebelschicht über der Schneedecke lagert mit Luftstille und hohem Barometerstande oben wie unten. Diese Erscheinung musste bisher für ein Räthsel gelten und man war am geneigtesten sie zu erklären durch die Annahme eines, dann in der oberen Region herrschenden SW-Anti-Passats. Aber nach den gefundenen Thatsachen besteht hier ein entgegengesetztes Verhalten wie auf dem Winter-Kältepole der Polarzone, wo umgekehrt bei heiterem Himmel und bei Calme der grösste Verlust an Wärme und der tiefste Kältegrad zu Stande kommt, und wo jeder Wind wärmere Luft herbeiführt. [2])

4. In Folge davon, dass in solcher Höhe die Temperaturen der beiden Passate ein umgekehrtes Verhältniss zu einander zeigen, in Vergleichung mit dem Unterlande, insofern im Winter während einer wolkenfreien Polarströmung die intensivere Insolation begünstigt wird, und dagegen im Sommer derselbe Passat, nicht weiter von unten her erwärmt, der kühlere bleibt,

---

[1]) Wir können uns mit dieser Ansicht nicht einverstanden erklären, wenn diess anders von der wahren Temp. der Luft im Schatten gelten soll. Wir wollten schon lange darüber einen kleinen Aufsatz bringen, und bemerken vorläufig nur, dass nach unserem Ermessen die Erklärung, welche Prof. Hirsch von dieser Erscheinung gegeben uns die nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse befriedigendste erscheint. Siehe: Hirsch sur l'interversion de la température. J. Hann.

[2]) Eben von diesem, in besonders grossem und deutlichem Masse vorgekommenen Falle von „Interversion der Temperatur", im December 1865, anhaltend vom 21. bis zum 30., also bis 9 Tage im Polarstrome findet man schon eine ausführliche Darlegung der Thatsachen alle Beobachtungs-Orte des Schweizer-System's begreifend in dieser Zeitschrift f. Meteorol. 1867, p. 147. Nachträglich stehe hier die sehr willkommene Fortsetzung der Thatsachen, d. i. der damaligen verticalen Temperatur-Vertheilung auch in dieser grossen Höhe des St. Theodul-Passes, am 23. December:

	Höhe	Temperatur	Abweich. vom Monatm.
St. Theodul	3333m	— 4·5°	+ 5·2° C.
St. Bernhard	2478	+ 1·5	+ 7·0
Rigi	1784	+ 7·5	+ 6·9
Bern	574	— 5·9	— 2·6
Genf	408	— 2·6	— 2·8
Lugano	275	+ 1·5	— 1·4

ändert sich auch die Bedeutung der Passat-Stellung für das Wetter, aber freilich nur für die Temperatur, nicht auch für die übrigen Meteore. So ergab sich, und dies ist zugleich ein fernerer Beweis für die in Rede stehende Aenderung, dass — während im Unterlande der December, weil ein Polarstrom vorherrschte, anomal der kältere Monat wurde in Vergleichung mit dem Januar, dieser Monat dagegen, weil ein Anti-Polar vorherrschte, der beträchtlich anomal wärmere wurde, — dass wenigstens in diesem Falle, umgekehrt hier oben der December der wärmere war mit dem Polarstrom, und der Januar der kältere mit dem Anti-Polarstrome. Aehnlich verhielt es sich im Sommer, der Juni hatte vorherrschend einen Passat, und war demzufolge unten heiter und sogar der wärmere in Vergleichung mit dem Juli, oben aber heiter und der kühlere; dagegen der Juli hatte vorherrschend einen SW-Anti-Passat und daher war dieser Monat unten trübe und der kühlere, oben aber trübe und der wärmere. Hiernach lässt dies umgekehrte thermische Verhalten der Passate in senkrechter Höhe sich nachweisen als beginnend ungefähr in 5500′ Erhebung, wo die Wendegrenze zu sein scheint, jedoch etwas höher im Sommer, (und demnach müssten auch in einer gewissen Höhe die beiden Passate, sicherer im Sommer, den Unterschied ihrer beiderseitigen Temperaturen verlieren). Die Belege für das Angegebene enthalten folgende im Jahre vorgekommene Mittel der Temperatur der genannten Monate:

	Höhe	Temperatur			
		Dec.	Jänner	Juni	Juli
St. Theodul	3333^m	— 9·8°	— 10·1°	0·04°	1·03 C.
St. Bernhard	2478	— 5·5	— 5·6	— 5·4	6·4
Rigi	1784	— 0·9	— 1·7	9·6	9·5
Chur	603	— 1·3	2·6	18·8	18·0
Bern	574	— 2·3	2·1	17·6	17·7
Genf	408	0·2	3·4	18·0	18·5
Basel	278	— 1·5	4·4	18·8	18·5

5. Die Abnahme der Temperatur nach oben hin zeigt sich ziemlich in gleichen Stufen fortgesetzt wie sie unterhalb von 7600′ sich ergeben hat; das Jahresmittel auf dem St. Theodul-Pass war in diesem Jahre ($^{1865}/_{66}$) — 5·6°C., d. i. kälter als in der um 855^m geringeren Höhe des St. Bernhard-Hospiz um — 4·6°, und dies ergiebt wenigstens für dies eine Jahr eine Abnahme des Jahresmittels der Temperatur

nach oben hin um 1° C. etwa für die Stufen von 190^m = 580′ (im unteren Gebiet hat das Mittel dieser Stufen angenommen werden müssen, aus fünf Jahrgängen berechnet, etwa zu 200^m = 600′). — Im Winter erreichte die mittlere Temperatur — 10·1°, das absolute Minimum — 21·3° (am 13. Dec. im Polarstrom), das absolute Maximum — 1·0° (am 23. Dec. auch im Polarstrom, aber bei der erwähnten länger anhaltenden heiteren Calme mit „Hypsothermie"); niemals erhob sich die Luft-Temperatur über den Frierpunkt im Winter, dennoch kam es vor, dass im hellen Sonnenschein der Schnee zu schmelzen begann; der kälteste Monat wurde in der ganzen oberen Region erst der März, mit — 12·3°. Im Sommer erreichte das Mittel der Temperatur nur 0·2°, des Juli 1·0°, aber sogar des Septembers noch 1·1°; an jedem Tage fiel die Temperatur bei Nacht wieder während 12 Stunden unter den Frierpunkt, das absolute Maximum erreichte einmal 14·8° (am 15. Juli, vor einem allgemeinen Gewitter), das absolute Minimum fiel aber bis — 11·8° (am 16. Juni). — In der täglichen Temperatur-Curve erschien das Minimum im Sommer 1^h Morgens, im Winter um 2^h, das Maximum im Sommer wie im Winter um 12^h oder 1^h Mittags.

6. In der jährlichen Barometer-Curve zeigt sich die Ascensions-Strömung noch wirksam in der Art, dass die sommerliche Hebung hier noch sich fortsetzt und zwar noch progressiv;[1]) auch die tägliche Barometer-Curve zeigt hier im Sommer um Mittag sogar eine Hebung, was bisher nur vermuthet, aber nicht auch empirisch aus einer genügend langen Reihe von Beobachtungen erwiesen war, und tiefer unten noch nicht vollständig erreicht wird. Dies ist wichtig auch für die Deutung der täglichen Barometer-Periodicität, welche demnach nicht für ein allgemeines Ebben und Fluthen der ganzen Atmosphäre gelten kann.

7. In der Hydrometeoration ergiebt sich die Einwirkung des permanenten Schneelagers, ähnlich wie die eines Sees, dadurch dass die Saturation hier im Jahresmittel grösser war als an den zunächst niedriger gelegenen Standorten; die Dampfmenge (Tension) wurde nicht nur im Sommer

---

[1]) In diesem Jahre überstieg hier das Sommermittel das Mittel des Winters um 5·6^{mm} (und das des ganzen Jahres um 4·3), dies war mehr als auf dem St. Bernhard gleichzeitig vorkam, um 2·3^{mm}.

um Mittag bedeutend zunehmend, sondern auch ein wenig im Winter, und gleichzeitig wurde sogar die Saturation nicht abnehmend, sondern ebenfalls zunehmend. Die Bewölkung war hier entschieden geringer als weiter unten, im Winter weit mehr abnehmend nach oben hin als im Sommer. Die Niederschläge fielen als Schnee in allen Monaten, als Regen nur in den vier Sommer-Monaten, Juni bis September, jedoch nur spärlich mit kurzer Dauer und noch immer mit Schnee gemischt. Die Gewitter werden hier offenbar schon seltener als tiefer unten, sie kamen vor nur in der höchsten Sommerzeit, und wie es scheint, nur mit dem dampfreichen SW Luftstrom. Nebel kamen bei SW Winde und mit kühlerer Temperatur, sie waren seltener im Sommer. Im ganzen waren die beiden extremen Jahreszeiten in der Art verschieden, dass im Winter geringer waren nicht nur die Dampfmenge, sondern im Unterschiede vom Unterlande auch Saturation, Bewölkung (und Niederschläge), als im Sommer.

8. Die Winde haben hier im Allgemeinen eine weit grössere Stärke als im Unterlande, obgleich Calmen nicht selten sind; sie können zu Zeiten excessiv stürmisch werden, „bis zum Rasen“ „als sollte die Welt untergehen“, so lauten die Aussagen. Im Winter vorgekommene allgemeine europäische Stürme reichten bis hier oben hinauf; namentlich ereigneten sich drei im SW-Anti-Passat, am 4. December 1865, am 9. und 10. Januar und am 27. und 28. Februar; der damit verbundene Barometersturz zeigte sich hier sehr entschieden noch fortgesetzt, aber gemindert. (Dass diese Erscheinungen nicht sprechen für die Theorie eines Depressions-Centrum in irgend einem Theile Europa's, um welches die Sturmwinde in strahlenförmigen Curven sich schlingend gedacht werden, sondern dass sie mehr sprechen für die Vorstellung einer geraden Gestalt der Sturmbahn — und einer Depressions-Linie längs ihrer Mitte, — welche Bahn auch gewöhnlich seitwärts sich verschiebt — mag nur angedeutet werden). Alle genannten drei Stürme gaben Veranlassung, dass an der Nordost-Seite der Schweizer Alpen, im Umfange eines gewissen von einem Halbkreise umgrenzten Gebiets im Unterlande und bis zu einer gewissen senkrechten Höhe, die charakteristischen Erscheinungen des Föhnwindes eintraten, als Folge des raschen Windfalles, bestehend in beträchtlicher Erhöhung der Temperatur, als Wirkung der hinreichend raschen

Condensation der heruntersinkenden Luft und in sehr beträchtlicher Erniedrigung der Saturation, d. i. im Eintreten von Trockenheit. Hier oben auf dem St. Theodul-Pass bestätigte sich nun, was auf anderen niedrigeren Passhöhen schon erkannt ist, nämlich dass in der Höhe des Kammes der Alpen noch gar keine Zeichen von jenen später in der Tiefe eintretenden localen Aenderungen der physikalischen Eigenschaften des Luftstroms sich finden; im Gegentheil, hier oben besass dieser Kälte und sehr grosse Feuchtigkeit, aber gemeinsam blieben oben wie unten das stürmische Wehen und der niedrige Barometerstand. Als Beleg für die gleichzeitige vertikale Vertheilung der Meteore bis zu solcher Höhe in einem der Fälle von SW Sturm und zugleich von Föhn mag der Stand der Meteore am 27. Februar 1866 um 1ʰ Nachmittags hier angegeben werden:

	St. Theodul-Pass 10260′ hoch		Engelberg 3150′ hoch		Glarus 1455′ hoch	
	Befunde	Abweichung vom Monatsmittel	Befunde	Abweichung vom Monatsmittel	Befunde	Abweichung vom Monatsmittel
Temperat.	— 13·2⁰	— 2·6⁰	5·8⁰	+ 2·8⁰	11·0⁰	+ 5·2⁰ C.
Luftdruck	496·4ᵐᵐ	— 6·2ᵐᵐ	666·8ᵐᵐ	— 10·5ᵐᵐ	705·3ᵐᵐ	— 12·4ᵐᵐ
Saturation	100 pc.	+ 13 pc.	42 pc.	— 37 pc.	47 pc.	— 45 pc.
Bewölkung	10	+ 3·6 (Nebel)	7·0	+ 0·2	5·7	— 1·5
Windricht.	SW	—	SO	—	SSO (N)	—
Windstärke (1—4)	2·5	+ 1·1	3	—	3	—

(Schluss folgt.)

Bemerkungen über die Wärmeänderungen mit der geograph. Breite und Länge in Russland.

Von Dr. **J. Hann.**

(Schluss.)

Da die Wintertemperaturen mit dem Fortschreiten ins Innere weit rascher abnehmen, als die Sommerwärme zunimmt, so ist der Effect eine Abnahme der Jahreswärme von Westen nach Osten.

Die fünf Gruppen: 1—3, 4—6, 7—9, 10 und 11, dann 12 geben die Gleichung:

$$T = 9.53^0 - 0.119\ L,$$

in welcher 9·53⁰ C. die Temperatur des ersten Paralleles (Paris) und der Coëfficient 0·119 die Ratio der Wärmeabnahme für 1 Längegrad Zuwachs nach Osten angibt. Es scheint, dass diese Abnahme anfänglich rascher, dann langsamer vor sich geht, denn man erhält:

Wärmemittel für Russland von Dr. A. v. Wojeikoff. III. Sibirien (Schluss).

Ort	N. Br.	ö. L.	Seehöhe	Jahr	Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Beresov	63·9°	82·7	88	−4·2	−20·4	−23·9	−19·9	−13·1	−7·2	1·4	12·0	18·9	12·6	7·6	−3·5	−14·9
*Boguslawsk	59·8	77·6	650	−1·4	−18·0	−18·9	−16·7	−10·1	−0·4	7·2	13·7	17·5	13·7	7·4	−1·1	−10·0
*Tobolsk	58·2	85·9	355	−0·1	−16·7	−19·1	−16·6	−9·7	0·2	9·5	15·1	19·2	16·4	9·5	0·5	−9·9
*N. Tagilsk	57·9	77·6	730	1·0	−15·4	−16·4	−13·7	−7·7	2·1	9·7	15·0	18·6	15·4	10·6	1·0	−7·5
Turinsk	57·8	81·5	530	1·2	−15·4	−17·1	−12·4	−6·7	1·6	10·9	16·6	20·0	15·1	9·0	1·7	−8·2
Tara	56·9	92·1	440	0·2	−20·5	−21·6	−17·4	−10·6	0·5	10·6	19·4	22·5	20·2	9·5	0·4	−9·9
*Jekatherinburg	56·8	78·3	850	0·7	−14·4	−16·2	−13·9	−8·1	1·5	9·6	14·5	17·7	14·5	8·6	0·7	−7·2
*Tomsk	56·5	102·8	300	−0·5	−16·0	−18·2	−16·4	−10·6	−1·0	8·1	15·7	18·5	16·1	8·6	1·1	−11·4
Ischim	56·1	87·1	?	0·6	−14·7	−19·4	−16·7	−8·9	0·0	9·7	16·2	19·9	16·6	9·9	2·2	−8·0
*Kainsk	55·4	96·0	565	0·1	−18·5	−20·0	−17·1	−10·0	−0·6	9·5	17·7	20·1	17·4	11·5	1·2	−10·6
Kourgan	55·3	82·5	?	1·2	−12·7	−20·9	−17·0	−11·6	0·9	13·9	18·6	20·5	19·2	12·2	2·1	−10·6
*Slatoust	55·2	77·4	1230	0·1	−14·6	−16·7	−14·4	−9·4	0·7	9·0	14·0	16·7	13·9	7·9	0·6	−6·9
*Barnaul	53·3	101·6	400	0·2	−15·6	−19·4	−16·6	−10·9	0·9	10·6	16·7	19·4	16·6	9·9	1·4	−9·1
*Semipalatinsk	50·4	97·9	257	2·0	−14·2	−18·4	−15·6	−10·9	2·6	13·2	19·6	22·2	19·5	12·2	2·2	−8·2
*Aralsk	46·1	79·5	?	7·2	−9·5	−12·6	−11·4	−2·6	9·5	18·6	23·5	25·4	23·4	16·4	7·7	−0·9
*Fr. I. Syrdaria	45·8	82·1	112	6·2	−10·4	−13·4	−12·5	−3·5	8·4	17·9	22·5	24·7	22·2	15·2	7·1	−1·5
*Kopal	45·1	96·6	3000	7·5	−3·6	−6·4	−3·4	−1·1	8·2	14·7	17·7	21·6	20·1	14·5	7·2	+0·7
Ustjansk	70·9	156·1	—	−16·2	−36·1	−39·4	−37·7	−27·5	−18·1	−8·7	3·4	11·5	9·7	−2·5	−19·0	−30·1
N. Kolymsk	68·5	178·6	—	(−12·5)	−29·9	−36·4	−32·1	−27·7	−10·6	−0·9	8·6	—	—	−6·0	−15·6	−22·4
Jakutsk	62·0	147·6	285	−10·9	−38·8	−40·8	−34·9	−22·6	−8·8	3·3	13·2	17·4	13·9	4·5	−9·0	−28·4
Ochotsk	59·4	160·6	12	−5·0	−23·1	−24·2	−19·6	−12·1	−4·2	3·0	8·5	12·6	12·4	6·9	−4·4	−14·7
Ajansk	56·4	156·1	—	−3·6	−19·4	−20·1	−15·7	−9·1	−4·5	1·6	7·6	12·6	12·1	8·0	−2·2	−11·9
Udskoi	54·5	152·6	—	−4·6	−29·7	−27·6	−25·9	−11·2	−2·1	3·9	13·4	16·1	15·2	10·6	−1·5	−17·4
Nicolajewsk	53·1	158·5	—	−2·6	−19·7	−22·9	−21·2	−13·7	−2·7	4·4	12·9	16·0	15·9	9·5	0·6	−10·4
Peterpaulshafen	53·0	176·4	50	+2·9	−5·2	−6·5	−7·7	−3·4	1·9	6·0	11·0	14·5	13·6	9·2	3·2	−3·0
Irkutsk	52·3	121·8	1253	−0·5	−17·5	−21·2	−16·6	−9·0	2·2	9·2	15·0	18·5	15·7	9·1	0·2	−11·7
W. Udinsk	51·5	125·6	1970	0·0	−18·9	−21·7	−16·5	−7·2	1·7	9·1	16·6	20·4	18·1	9·7	−0·2	−11·6
Nertschinsk	51·3	137·3	2230	−4·0	−27·0	−29·2	−24·2	−13·0	−0·7	8·4	15·2	18·2	15·2	8·2	−2·1	−15·9
Blagowest	50·3	145·3	?	0·1	−23·2	−24·2	−20·1	−9·4	3·2	12·1	17·6	21·6	19·0	11·2	2·6	−12·7

Stationen	1—5	6—9	10—12	13
Mittlere Länge	7·6°	22·1°	45·0°	79·8°
Mittlere Temperatur	8·5°	6·8°	4·3°	1·2°
Abnahme für je 10 Längegrade		1·15°	1·07°	0·90°.

Dass die oben gefundene Zahl 0·12° Wärmeabnahme für 1 Längegrad für Russland im Allgemeinen angenommen werden darf, zeigen die für zwei andere Parallelgrade gefundenen Werthe. Dorpat, Nowgorod, Wjatka geben 0·135°; Graz, Kischinew, Nicolajeff, Taganrog 0·133, somit erhält man im Mittel, wenn jener Bestimmung im 52. Parallel das doppelte Gewicht gegeben wird, 0·126° C. Wärmeabnahme für je einen Längegrad.

Im Winter ist aber diese Abnahme weit rascher, von Harlem bis Orenburg erhält man im Mittel 0·34° C. Wärmeabnahme für jeden Längegrad; die sechs Stationen Harlem bis Posen geben 0·326° C., 6 Stationen, Posen bis Orenburg, geben 0·350° C., die Abnahme erfolgt also fast gleichförmig. In ähnlicher Weise geben Dorpat, Nowgorod, Wjatka 0.30° C. und Graz, Kischinew, Nicolajeff, Taganrog 0·26° C. für je einen Längegrad; ich nehme im Mittel, indem ich wieder der ersten Bestimmung das doppelte Gewicht gebe: 0·31° C.

Im Sommer nimmt die Temperatur zu von den Küsten nach dem Innern, aber sehr langsam, und da dann örtliche Verhältnisse viel einflussreicher werden, ist kaum ein bestimmter allgemeiner Werth für diese Zunahme abzuleiten.

						Zunahme für 10 Längegr.
Harlem—Frankfurt	Sommer	16·5°,	mittlere	Länge	7·6°	
Posen—Orel, Kursk	„	17·9°,	„	„	22·1°	0·96°
Tambow—Orenburg	„	19·6°,	„	„	45·0°	0·74°.

Von den beiden anderen Parallelgraden gibt der nördliche eine Zunahme von nur 0·50° für 10 Längegrade und der südliche eine Abnahme der Sommerwärme nach Osten, weil dort ein Uebergang vom Inlandklima zum Seeklima eintritt.

Die derart bestimmten Werthe der Temperaturänderungen mit der Länge, welche ich also für das Jahr zu 0·13°; für den Winter zu 0·31 C.; für den Sommer innerhalb des Continentalklimas zu 0·07 C. für einen Grad annehme, gestatten die Reduction der Mitteltemperaturen auf einen mittleren Meridian und die Bestimmung der Abhängigkeit der Wärme von der geographischen Breite.

Auf diese Art ist folgende kleine Tabelle entstanden, in welcher alle Temperaturen auf das Niveau von 116 Meter und den Meridian von 60° östl. von Ferro, der ziemlich die Mitte von Russland durchschneidet, reducirt worden sind.

Stationsgruppen	N. Br.	Ö. L. v. Ferro.	Höhe 116 M.	Jahr Corrigirte	Wint. Temp.	Som. Cels.	Untersch.
1. Archangel	64·5°	58·2	—116	0·0	—13·0	13·6	26·6
2. Petrosawodsk, Ost-Syssolsk, Solwytschegodsk	61·6	61·7	— 29	1·3	—12·1	14·4	26·5
3. Petersburg, Wologda Ustjug Veliki.	59·9	56·5	— 34	1·9	—11·7	16·7	28·4
4. Novgorod, Wjatka	58·6	58·2	— 23	2·6	—11·0	16·5	27·5
5. Moskau, Wladimir, Nijny-Novgorod, Kasan	56·0	60·4	+ 16	3·5	—10·6	17·9	28·5
6. Gorki, Kaluga, Pensa, Ufa	54·2	59·7	+ 60	4·1	— 9·9	18·0	27·9
7. Orel, Kursk, Tambow, Saratow, Orenburg	52·1	60·6	+ 17	4·9	— 9·6	19·2	28·8
8. Kiew, Poltawa, Charkow, Woltschansk	50·0	52·2	+ 51	5·7	— 8·7	19·8	28·5
9. Katherinoslaw, Lugan, Novo-Tscherkask	48·2	55·8	— 50	7·3	— 7·7	21·5	29·2
10. Kischinew, Nicolajew, Astrachan	46·8	53·9	— 83	8·7	— 5·4	22·3	27·7
11. Sewastopol, Sympheropol, Stawropol, Pjätigorsk, Novo Petrowsk	44·6	58·2	+178	10·6	— 0·8	22·4	23·2
12. Redutkale, Kutais, Tiflis, Derbent	42·1	62·0	+ 34	13·7	4·1	23·2	19·1

Nimmt man für's erste an, die Temperaturabnahme mit der wachsenden Breite sei innerhalb kleinerer Intervalle diesem Zuwachs selbst proportional und sucht die Grösse der Aenderung auf, welche einem Breitegrade entspricht, so findet man sogleich, dass zu allen Jahreszeiten die zwölf Gruppen sich in 2 Partien scheiden, von denen die eine Nr. 1—8 incl., die andere Nr. 9—12 umfasst; zwischen der Gruppe 8 und 9 findet ein Sprung in den Aenderungen der Wärme statt, offenbar vertreten Nr. 1 bis 8 das Continentalklima, 10 bis 12 gehören dem Seeklima an und Gruppe 9 bildet den Uebergang.

Von Archangel bis Kiew zwischen $64^1/_2$ und 50° N B. ändert sich die Jahrestemperatur fast völlig regelmässig um 0·39° C. mit jedem Breitegrad (mittl. Abweichung ± 0·05°), die Mitteltemperatur des Winters um 0·31° C., die mittlere Sommerwärme um 0·42° C.

In der südlichen Partie von 50° bis 42° N B., im Gebiete des Seeklimas, betragen diese Aenderungen für das Jahr 0.99° C. (mittl. Abweichung ± 0·17°), für den Winter 1.55° C., für den Sommer 0.45° C.

Es wäre demnach umsonst, einen Versuch zu machen, die meänderung innerhalb des ganzen Intervalles als eine Func-

tion der geographischen Breite durch eine einfache Formel darzustellen, die raschen Wärmeänderungen südlich vom 50. und 48.° N B. sind ja nur durch den Uebergang vom Continentalzum Seeklima bedingt; die Ableitung einer komplicirteren Interpolationsformel aber bietet wenig Interesse.

Wir wollen uns daher mit den oben abgeleiteten Werthen begnügen, und nur noch für die Abnahme der Jahrestemperaturen innerhalb des Continentalklimas eine Formel aufstellen, unter der Annahme, dass die Wärme an der Erdoberfläche im Verhältniss des Cosinus der geographischen Breite abnimmt, eine Annahme, welche bekanntlich für den mittleren Betrag der jährlichen Insolation in der That Geltung hat. Gruppe 1 bis 8[1]) geben dann folgenden Ausdruck:

$$T = -11{\cdot}34^{0} + 26{\cdot}50^{0} \cos \varphi$$ [2])

Demnach findet man folgende Mitteltemperaturen und Lagen der Isothermen:

Nördl. Br.	50°	52°	54°	56°	58°	60°	62°	64°	66°	68°	70°
Temperatur	5·7°	5·0°	4·2°	3·5°	2·7°	1·9°	1·1°	0·3°	—0·6°	—1·4°	—2·3°
Isotherme	6°	5°	4°	3°	2°	1°	0°	—1°	—2°	—3	—4°
Nördl. Br.	49°8′	51°56′	54°38′	57°14′	59°46′	62°15′	64°40′	67°2′	69°22′	71°39′	73°55

Würde also die Wärmeabnahme bis zum Pole hin dasselbe Gesetz befolgen, wie im Norden Russlands, so dürfte man daselbst eine Mitteltemperatur von — 11·3° C. erwarten. So gut sich die Formel aber innerhalb der 14 Breitegrade den beobachteten Werthen anschmiegt, darf man ihr doch keine so ausgedehnte Anwendung gestatten.

Für südlichere Breiten ist sie ganz unbrauchbar. Für den Aequator erhielte man die absurd niedrige Mittelwärme von 16·1° C. Die Wärme nimmt eben in Nordrussland sehr langsam ab, weil eine Annäherung an das Seeklima stattfindet, im Süden sehr rasch in Folge der abnehmenden Breite und der Annäherung an das Seeklima.

Kleinere Mittheilungen.

(*Beiträge zur Klimatologie von Süd-Amerika.* 2. *Süd-Chile: Puerto Montt*, *Valdivia*, *Conception*). Von der Magellansstrasse und den Falklandsinseln bis zu den chilenischen Provinzen Llan-

---

[1]) Nr. 2 bis 8 geben $T = -11{\cdot}10^{0} + 26{\cdot}08^{0} \cos \varphi$, darnach die Temperatur von Archangel berechnet gibt + 0·11° (Abweichung — 0·11° C.), daher wurde Archangel, obgleich schon am Meere gelegen, noch einbezogen.

[2]) Die Vergleichung zwischen Beobachtung und Rechnung ergibt als Summe der Fehlerquadrate 0·0180°.

quihue und Valdivia, also durch ein Intervall von mehr als 10 Breitegraden fehlen selbst an der Westküste alle regelmässigen meteorologischen Beobachtungen,[1]) während wir an der Ostküste des südamerikanischen Dreieckes sogar bis zu $34\frac{1}{2}^0$ südl. Breite, durch nahe 20 Breitegrade fortschreiten müssen, bis wir in Buenos Aires und Montevideo wieder auf die ersten meteorologischen Stationen stossen. Können wir an der patagonischen Westküste den Mangel klimatologischer Daten von Punta Arenas 53^0 bis Puerto Montt unter $41\frac{1}{2}^0$ südl. Breite bei der Gleichförmigkeit der Verhältnisse leichter verschmerzen, so ist die Lücke in unseren Kenntnissen über die Meteorologie der Ostküste von Patagonien sehr bedauerlich. Ein Sprung nur führt uns hier ohne Vermittlung der Gegensätze von dem regen- und sturmgepeitschten Südcap Amerikas in die Nähe der Tropen, und die ganze klimatologisch hochinteressante patagonische Ostküste mit ihren, so viel wir von Reisenden wissen, trockenen und hellen, fast wüstenartigen Klima, dem geraden Gegensatze der Westküste, bleibt uns in ihrer Meteorologie unerschlossen.

Die Westküste von Südamerika von der Magellanstrasse bis hinauf gegen Conception unter 37^0 südl. Breite hat ein gleichförmiges Klima, dessen Charakter ausserordentlicher Regenreichthum und ein kühler unfreundlicher Sommer ist. Dieser Theil Patagoniens hat eine grosse Aehnlichkeit mit Norwegen, dieselbe durch reiche Entwicklung von Fjordbildung zerfressene Steilküste, ein gletscherbedecktes Innenland, und einen trüben nassen Wolkenhimmel — aber dieses südhemisphärische Norwegen liegt der geographischen Breite nach zwischen Berlin und Neapel. Und doch ist das Klima noch unfreundlicher, als das Norwegens und die Gletscher reichen noch in der Breite von $46\frac{1}{2}^0$ bis an den Meeresspiegel herab. Unter 41^0 bis 43^0 südl. Breite liegt nach den Messungen der Offiziere des Beagle die Schneelinie noch in 6000′ (engl.), Dr. Fonck nimmt sie unter 41^0 bei 5000′ an, nur 10^0 nördlicher in Central-Chile unter

---

[1]) Beobachtungen des Luftdruckes und der (Luft-?) Temperatur an mehreren Monaten der Jahre 1865—67 angestellt von Philipp Westhof auf dem Chonos Archipel $43·7^0$ bis $45·8^0$ s. Br. veröffentlicht das Juliheft 1867 der Annalen. Sie schienen mir nicht die Mühe der Berechnung zu lohnen. Von den Bergen des Archipels sagt Westhof, dass ihre Gipfel bis zu 3000 Fuss (pies) aufragen und immerwährend (?) Schnee tragen. Nebel sind häufig, ebenso Regen, Hagel und wüthende Stürme. Jeografia i meteorolojia Chilena, Memoria del Archipiélago de los Chonos o Quaitecas.

33° südlicher Breite fand sie Gillis bei 14.500 bis 15.000'. Dieses ausserordentlich rasche Steigen der Schneelinie correspondirt mit einem ebenso raschen Wechsel des Klimas. Der Boden von Central-Chile ist, wo er nicht bewässert wird, eine Wüste, Zuckerrohr wird im Freien gebaut, durch sieben Monate ist der Himmel selten mit Wolken bedeckt und es fällt kein Regen. Südlich von Conception unter 37° strotzt alles von Feuchtigkeit und in Bezug auf Klarheit des Himmels bilden Central Chile und Chiloe einen Gegensatz, der den Vergleich mit jedem Theile der Welt aushalten kann.[1])

So vorbereitet betrachten wir nun die Resultate eifrig fortgesetzter meteorologischer Beobachtungen, welche wir deutschen Auswanderern, die in Llanquihue und Valdivia eine neue Heimat gefunden haben, verdanken, es sind dies die Herren Dr. Frid. Geisse, Resident in Puerto Montt, 41° 30' südl. Br. am Nordufer der Bai von Reloncavi, und Carl Anwandter in Valdivia unter 39° 49' circa $2\frac{1}{2}$ d. Meilen landeinwärts an den Ufern des Callecalle[2]).

Die Beobachtungen zu Puerto Montt sind angestellt zu den Stunden 8^h, 2^h, 10^h (1859: 9^h, 3^h, 10^h), ich habe die Temperaturmittel nach den 24stündigen Beobachtungen zu Hobarttown auf wahre Mittel reducirt mit Rücksicht auf die täglichen Amplituden dieser beiden unter nahe gleichen Breiten liegenden Orte. Zu Valdivia wurde beobachtet um 6^h, 2^h, 10^h, anfänglich auch noch um 12^h. Die Mittel, welche Fonck nach Anwandter mitgetheilt, sind aber aus den Stunden 6, 2, 10 abgeleitet und ich habe desshalb keine Correction angebracht.[3])

---

[1]) Darwin, Naturwissenschaftliche Reisen.

[2]) Die Daten zu den Tabellen sind entnommen folgenden Aufsätzen in den „Anales": Beobachtungen zu Puerto Montt Jahrgang 1861 und 62. Jännerheft 1860, Octoberheft 1861. Ensayo sobre el clima del territorio de Llanquihue por el Dr. F. Geisse, Dec. 1861. — Observationes meteor. hechas en la ciudad de Valdivia por don Carlos Anwandter, April 1851 — Dec. 1862 Octoberheft 1863; — Frick: Obs. met. hechas por don Carlos Anwandter durante los annos 1852—64. Februarheft 1866. — dem früher citirten Aufsatz Domeykos im Novemberheft 1861. — ferner einer Abhandlung von Dr. Fonck, Arzt der deutschen Colonie Llanquihue in Petermanns geogr. Mittheilungen. Decemberheft 1866.

[3]) Las observaciones de temperatura se han hecho con infatigable constantia todos los dias a la seis de la manana, dos de la tarde i dies de la noche. Frick. Es ist nothwendig dies besonders zu bemerken, gegenüber einem anderen Aufsatze von Moesta in den „Anales."

Sowohl Geisse als Anwandter haben auch das Barometer beobachtet; die Beobachtungen des ersteren habe ich nach Domeyko aufgenommen, ihre Verlässlichkeit scheint mir nicht verbürgt, das Barometer Anwandter's war kein wissenschaftliches Instrument und ging auch bald bei einem Brande verloren. Als Regenmesser wurde ein Zinkgefäss mit perpendiculären Wänden und 1 Quadrat-Schuh Oberfläche benützt, auf die Aufstellung der Instrumente ward alle Sorgfalt verwendet.

Klima von Puerto Montt 41° 30′ SBr. 72° 52′ WL. v. Gr. Seehöhe 10 Meter.

		Temperatur Celsius			Regenverhältnisse		
	Barom.	Mittel	Mittlere Monats-Max.	Mittlere Monats-Minima	R. Menge	R. Tg.	R. Wahrsch.
Jahre	1½	6	3	3	6	6	6
Dec.	762·9	14·3	26·5	9·1	113·9	9·7	0·31
Jän.	60·3	15·4	24·6	9·7	90·0	8·5	0·27
Febr.	60·1	15·2	24·4	9·1	109·3	8·6	0·31
März	60·6	13·7	22·9	8·1	190·2	10·7	0·35
April	62·3	11·4	20·5	4·9	301·6	14·2	0·47
Mai	62·3	9·2	17·1	2·1	380·7	17·3	0·56
Juni	62·0	7·7	13·7	0·4	382·7	18·6	0·62
Juli	58·0	7·1	13·6	1·0	316·3	17·7	0·57
August	61·5	7·5	14·1	2·0	232·5	15·6	0·50
Sept.	63·5	8·5	15·1	2·6	177·5	13·7	0·46
Oct.	63·9	10·2	20·1	5·1	156·0	12·3	0·40
Nov.	62·1	12·3	19·0	6·7	141·5	11·1	0·37
Jahr	761·7	11·0	27·4 [1]	— 0·6 [1]	2595·2	158	0·43

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Som.	30	10	1	18	39	1	1	10
Herbst	50	2	0	11	15	4	3	14
Winter	67	2	1	5	8	3	3	12
Frühl.	42	2	1	15	22	3	1	15

Klima von Valdivia 39° 49′ SBr. 73° 13′ WL. v. Gr. (12 Jahre 1853—1864).

	Temperatur Celsius					Regenverhältnisse			Zahl der (14 Jahre)	
	Mittel	Mittlere Max.	Monats Min.	Absolut Max.	Absolut Min.	R. Menge Millim.	R. Tage.	R. Wahrscheinlkt.	Stürme	Reiftg.
Dec.	16·1	30·0	6·6	33·2	3·7	79	7·4	0·24	4	2
Jän.	17·1	31·0	6·9	36·2	5·0	65	5·8	0·19	6	2
Febr.	16·3	28·4	6·0	31·9	2·5	100	7·2	0·26	8	2
März	14·4	25·7	4·6	30·0	2·5	152	8·5	0·27	7	3
April	12·1	19·6	2·9	21·9	1·2	278	11·7	0·39	10	0
Mai	9·9	16·5	1·0	18·7	— 2·0	389	14·8	0·48	23	7
Juni	8·2	14·3	— 0·1	15·0	— 3·1	563	18·4	0·61	23	15
Juli	7·3	13·4	— 0·1	16·2	— 1·2	407	15·4	0·50	15	19
Aug.	8·1	15·1	— 1·0	16·9	— 3·7	309	14·4	0·47	14	25
Sept.	9·2	19·0	— 0·1	22·2	— 1·2	165	10·6	0·35	8	23
Oct.	11·6	23·2	2.2	27·5	0·0	116	7·8	0·25	11	5
Nov.	13·5	25·1	4.5	27·0	2·4	145	9·4	0·31	5	1
Jahr	12·0	—	—	36·2	— 3·7	2768	131·4	0·36	9·6	7·4

[1]) Mittlere jährliche Schwankung 1859—1864.

Wir stellen zur besseren Uebersicht der Wärmeverhältnisse unter gleichen Breiten auf beiden Halbkugeln wieder die Mittel der Jahreszeiten einiger Orte neben einander. Die Wärmemittel von Conception sind aufgenommen nach dem citirten Aufsatze Domeykos.[1])

Temperaturen Celsius.

	S-Amerika, Westküste			Europa Westküste			N-Amerika, Ostküste		Asien
Ort	Concept.	Valdivia	P. Montt	Cadiz	Cagliari	Rom	Baltimore	N.-York	Peking
G. Br.	36·8°	39·8°	41·5°	36·5°	39·2°	41·9°	39·3°	40·7°	39·9°
Winter	8·8	7·9	7·4	11·6	10·7	8·5	0·8	— 0·3	— 1·8
Frühl.	13·4	11·4	10·3	15·3	14·5	14·2	11·5	9·6	13·8
Sommer	17·8	16·5	15·0	21·3	23·8	23·5	23·3	22·3	25·6
Herbst	12·9	12·1	11·4	18·5	18·5	15·9	12·9	12·3	12·8
Jahr	13·2	12·0	11·0	16·7	16·9	15·5	12·1	11·0	12·6
Amplt.	10·0	9·8	8·3	11·9	16·2	16·7	24·8	25·2	29·4

Die Jahres-Isothermen von 11 und 12° C. durchschneiden somit die Westküste Südamerikas nahe unter denselben Breiten wie die Ostküsten Asiens und Amerikas. Europa hat aber unter denselben Parallelen eine circa 4° höhere Jahreswärme. Die Wintertemperatur ist etwas niedriger als die Europa's, aber weit höher als die der Ostküsten Amerika's und Asien's. Die Sommerwärme jedoch ist um 6—8° Cels. erniedrigt gegenüber allen in Vergleich gezogenen Orten der nördlichen Halbkugel, nur die auf einen schmalen Küstensaum beschränkte anormale Wärmeerniedrigung des Sommers von Californien bietet eine Parallele. Das Klima ist ausserordentlich limitirt, ein wahres Inselklima, Wärme und Kälteextreme sind sehr abgeschwächt, der niedrigste von Anwandter in 14 Jahren verzeichnete Wärmegrad war —3·7° C. am 7. August 1853, der höchste 36·2° C, am 22. Jänner 1862. In Puerto Montt, das dem Meereseinfluss näher liegt, sind die Extreme noch mehr abgestumpft, sie sind —1·1° C. und + 28·2 C. in dem Zeitraume 1859—1864.

Diese Gleichmässigkeit des Klimas und die niedere Sommertemperatur sind begründet hauptsächlich in der ungeheueren Regenmenge, dem dichten Schatten des Urwaldes, der das ganze Land bedeckt und der Abkühlung des Meeres durch eine antarktische Strömung; Fonck fand die Wärme des Meerwassers im höchsten Sommer bei Puerto Montt nicht über 13° R.

---

[1]) Conception liegt am Rio Riobio, 1 Meile von seiner Mündung in circa 13 Meter Seehöhe. Die Beobachtungen sind angestellt um 8^h, 2^h, 8^h von J. Villarino Prof. d. Physik am Lyceum, von Juli 1855 bis Ende 1857 (Sommer 1856 fehlt). Ich habe die Mittel auf wahre Mittel zu reduciren versucht nach Hobartown und der Capstadt.

Die Regenverhältnisse Chiles sind schon entschieden subtropische, obgleich in dieser ausserordentlich regenreichen Gegend auch der Sommer immerhin noch eine Regenmenge aufzuweisen hat, welche die unserer Sommerregenzeit sogar übertrifft. Aber diese grosse Regenquantität fällt in wenigen Tagen, und die jährliche Periode der Regenwahrscheinlichkeit ist eine sehr ausgeprägte, das Minimum fällt auf die Sommermitte, auf den Jänner, das Maximum auf den Juni und es ist dann die Regenwahrscheinlichkeit zu Puerto Montt 2·3 mal, zu Valdivia 3·2 mal grösser als im Jänner. Die Regenmenge des ganzen Jahres ist sehr gross; zu Puerto Montt beträgt sie 2·6 Meter (95·7 P. Zoll), zu Valdivia nahezu 2·8 Meter (102·2 P. Zoll), ein Regentag im Juni liefert hier im Mittel 30 Mm. Regen und Regenmengen von 100—130 Mm. in 24 Stunden sind nach Fonck in Puerto Montt ziemlich häufig. Im Jahre 1862 fielen in Valdivia 3382 Mm. (124·9 Zoll), im Juli 1860 allein 863 und im Juni 1856 834 Mm. (Max. pr. Tag $5^1/_4$ Zoll), auch zu Puerto Montt erreichte im Jahre 1862 der Regenfall 3052 Mm.

Obschon bei niederen Temperaturen zuweilen Schnee und Hagel in den Umgebungen von Valdivia fällt, so bleiben sie nie liegen, aber in einiger Entfernung auf den Plateaux im Innern der Provinz und auf der Küstencordillere bleibt der Schnee zuweilen einige Tage liegen, obgleich auch dies selten geschieht. Reif tritt besonders vom Juni bis September ein, in Folge nächtlicher Wärmestrahlung bei heiterem Himmel, während die Temp. der Luft dabei 2—4° ober Null bleiben kann. In 14 Jahren wurden zu Valdivia 22 schwache Erdbeben beobachtet, davon im Winter 8, im Frühling 7, im Sommer 2, im Herbst 7.

Die Vertheilung der jährlichen Regenmenge über die Jahreszeiten und die zunehmende Trockenheit des Sommers mit abnehmender Breite ersieht man aus Folgendem:

	Regenmenge in Mm.			Regenvertheilung in Procenten			
	P. Montt	Valdivia	Conception[1]	P. Arenas	P. Montt.	Valdivia	Conception[1]
Breite	41·5	39·8	37	53·2°	41·5°	39·8°	37°
Winter	931·5	1279	1770	31	36	46	74
Frühling	475·0	426	171	17	18	15	7
Sommer	313·2	244	57	23	12	9	3
Herbst	872·5	819	368	29	34	30	16
Jahr	2592·2	2768	2366	100	100	100	100

[1] Die Regenmessungen umfassen nur 2 Winter und 1 Frühling und Sommer und 3 Herbste, selbst die Vertheilung nach Jahreszeiten ist daher noch unsicher. Im Jahre 1857 mass Villarino im ganzen 1364 Mm.; im Winter 1855 fielen hingegen allein 2672 Mm. Die Regenvertheilung im Jahre 1857 war Winter 64%, Frühling 13%, Sommer 4%, Herbst 19%.

Wie in Norwegen ist die grosse Regenmenge der südlichen Westküste Amerikas durch das Vorherrschen des Aequatorialstromes und seinen Anprall an eine hohe schneebedeckte Gebirgskette bedingt. Das Vorwiegen der Nord- und Nord-West-Winde ersieht man unmittelbar aus der Tabelle, ebenso die entschiedene jährliche Periode der Frequenz der Winde, wie sie dem subtropischen Klima eigenthümlich ist. Im Winter kommen auf die Richtungen Nord und Nord-West (Aequatorialstrom) 79% aller Winde, auf die polaren südlichen Winde (SO, S, SW) nur 16%, im Sommer hingegen entfallen auf diese 58%, auf N und NW nur mehr 40%. Ueber die Winde zu Puerto Montt spricht Dr. Fonk aus eigener Erfahrung: Nord und Nordwestwinde sind die häufigsten, mit ihnen streitet der Südwind um die Herrschaft; die übrigen Windrichtungen beobachtet man nur vorübergehend als Uebergänge jener beiden. Die Nordwinde bringen Regen oder bewölkten Himmel, der Südwind heiteres Wetter, erstere treten oft als heftige Stürme auf, namentlich der NW wüthet zuweilen orkanartig[1]), der Südwind dagegen weht mit gleichmässiger Stärke und wird nur selten zum Sturme.

Wohl nirgends kann man das Dove'sche Gesetz der Aufeinanderfolge der Winde so schön bestätiget sehen als an dieser Küste. Der Uebergang vom Nord- zum Südwind durch Westen erfolgt mit einer Regelmässigkeit, die man mathematisch nennen kann. Die Westwinde pflegen heftig, aber von kurzer Dauer zu sein, binnen wenigen Stunden ist der Wechsel zwischen Nord- und Südwind vollendet und damit ein Umschwung im Wetter eingetreten. Der Wechsel von Süden nach Norden durch Osten ist dagegen kaum wahrnehmbar, da es wegen der Nähe der Andeskette zur Entfaltung östlicher Winde an Raum gebricht. (Fonk).

Wir schliessen mit einem Blick auf den Einfluss dieses eigenthümlichen Klimas auf die Pflanzenwelt, welche ja den Charakter desselben oft kürzer und jedenfalls sprechender bezeichnet als tabellarische Zusammenstellungen von Ziffern.

Die Wälder, sagt Darwin, die das Land zwischen dem 38. und 40. Breitegrad bedecken, wetteifern in ihrer Ueppigkeit

---

[1]) Geisse bespricht einen solchen Orkan aus NW am 30. Juli 1860, der sich über mehrere Breitegrade erstreckte. Am 29. Juli Abends 10^h stand das Barometer auf 749·9 Mm., am 30. 8^h Morgens auf 739 Mm. und war bis Abends 2^h wieder auf 756 Mm. d. i. um 17 Mm. in 6 Stunden gestiegen.

mit den glühenden Gegenden zwischen den Wendekreisen. Ich konnte mich in Chiloe 42° südl. Br. fast nach Brasilien versetzen. Stattliche Bäume mancherlei Art mit glatten tief gefärbten Rinden sind mit parasitischen Monocotyledonen überladen; grosse und zierliche Farrenkräuter sind zahlreich und baumartige Gräser verschlingen die Bäume in eine verwickelte Masse bis zu einer Höhe von 30—40 Fuss über dem Boden. Palmbäume wachsen in 37° Breite, ein baumartiges Gras wie der Bambus in 40° und eine andere nahe verwandte Art von grosser Länge, aber nicht aufrecht, selbst bis 45° südl. Br.

An den Früchten jedoch, die sonst der Subtropenzone eigenthümlich sind, ist dieses Klima arm. Selbst die Kirschen gedeihen nicht mehr in Chiloe unter 42° süd. Br., während sie an der Ostküste noch unter 48° in Port Desiré Früchte tragen. Unter 41° südl. Br. hat die Ostküste Ueberfluss an Weintrauben, Feigen, Pfirsichen, Wassermelonen, süssen Bataten, Oliven, Orangen, aber sie gedeihen nicht unter derselben Breite an der Westküste. In Chiloe unter 42°, dem nördl. Spanien entsprechend, verlangen Pfirsiche die grösste Sorgfalt und bringen selten Früchte, Erdberen und Aepfel aber gedeihen wunderbar. Das Getreide muss häufig vor der Zeit geschnitten und in die Häuser zum Trocknen gebracht werden. Valdivia liegt in einem Wald von Apfelbäumen, sein Klima ist ein beständiger Frühling, eine Fülle von Blumen mangelt in keiner Jahreszeit, aber der Sommer hat keinen Ueberfluss an Früchten. Pelargonien, Camelien, Heliotropen, Limonen, Apfelsinen, Cacteen überwintern leicht; Trauben und Feigen reifen, sind aber (hier in der Breite von Madrid) durchaus nicht gewöhnlich. Mandelbäume, Pomeranzen (naranjos), Nussbäume leiden nicht vom Winterfrost, aber sie reifen keine Früchte, oder nur mit Schwierigkeit: (selbst in Conception 37° südl. Br. sind Apfelsinen nicht häufig). Andere Früchte wie Kirschen, Himbeeren, Erdbeeren erreichen nicht das Aroma und die Süssigkeit, wie im Norden von Deutschland (Frick). J. Hann.

(*Eine Methode grosse Quantitäten atmosphärischer Luft chemisch zu untersuchen.*) Hr. Dr. A. Trientl, Curat zu Gries in Tirol, theilt uns folgende von ihm bereits praktisch versuchte Methode mit, die atmosphärische Luft auf Spuren in ihr suspendirter oder sonstiger vorhandener Beimengungen zu untersuchen. „Es ist gewiss kein eitler Wunsch," schreibt er, „wenn man verlangt, es möchte in der Zukunft die Untersuchung der atmosphärischen

Luft auf zufällige und zeitweise fremde Beimengungen sorgfältiger und öfter vorgenommen werden. Wir wissen noch zu wenig, um nur einige Beispiele anzuführen, über Meteorstaub, Höhenrauch, die Beschaffenheit der Luft bei den verschiedensten Epidemien und überhaupt davon, was in der Luft fliegt und stiebt. Es ist dabei durchaus nothwendig, grosse Luftmengen in Untersuchung zu ziehen, und diese Untersuchungen an vielen und verschiedenen Orten öfter zu wiederholen. Ja die Untersuchung des chemischen Zustandes der Luft dürfte recht eigentlich zu den regelmässigen Beobachtungen der Meteorologie gehören. Ich zweifle nicht, dass dadurch sehr wichtige Resultate für die Wissenschaft und Praxis zu Tage gefördert werden dürften."

„Die Schwierigkeit, welche sich bisher der genauen Untersuchung aller Beimengungen der Athmosphäre entgegen gestellt hat, bestand hauptsächlich darin, dass es eines etwas umständlichen Apparates mit fortwährender Handlangung und Ueberwachung bedurfte, um beliebige Mengen von Luft durch Röhren und Flüssigkeiten zu leiten, damit die Beimengungen sicher aufgefangen und für die chemische Untersuchung festgehalten würden. Durch die sehr fruchtbare Idee des Bunsen'schen Filtrirapparates, der erst in jüngster Zeit in den Laboratorien zur Einführung kam, ist diese Schwierigkeit überall vollkommen beseitiget, wo man einen fliessenden Brunnen, eine Quelle oder überhaupt ein Wässerlein findet, welches ein senkrechtes Gefälle von etwa 1 Fuss Tiefe darbietet. Der Gedanke dazu fiel mir ein, als hier in Gries am 26. Mai d. J. ein schwacher Höhenrauch sich zeigte, welcher auch, obschon vermindert, am folgenden Tage noch anhielt. Ich wollte so viel Luft als möglich durch destillirtes und mit Salzsäure schwach angesäuertes Wasser leiten, und stellte in Eile an dem bei meiner Wohnung vorbeifliessenden Bache, der mir aus einer Holzrinne einen senkrechten Fall von 1 Fuss darbietet, den folgenden Apparat zusammen."

„Er besteht erstlich aus einer horizontalen Holzrinne, welche einen reichlichen Wasserstrahl liefert, in diese Rinne reicht eine ebenfalls nur etwas geneigte Röhre von 10^{mm} im Durchmesser. Sie ist an dem Ende, mit dem sie in die Rinne mündet, mit einem Siebe versehen, welches das Eintreten verstopfender Körper verhindert. Diese Röhrenleitung mündet rechtwinkelig in ein senkrechtes Rohr, welches den Abfluss des saugenden Wasserstrahles

nach unten ermöglicht, während das obere Ende durch andere Röhren, die durch Kautschuk in luftdichter Verbindung erhalten werden, mit dem einen Halse einer Woulfischen Flasche communicirt. Diese ist mit schwach angesäuertem destillirtem Wasser gefüllt, und ein beiderseitig offenes Glasrohr taucht durch den 2. Hals der Flasche circa 2cm. tief in die Flüssigkeit. Das durch die Röhrenleitung einfliessende und abströmende Wasser saugt Luft aus der Woulf'schen Flasche an und fliesst damit durch die verticale Röhre ab. Das Luftsaugen veranlasst ein Einströmen der Luft in die Flasche durch das beiderseits offene Glasrohr und es gehen somit rasch und ununterbrochen Luftblasen durch die Flüssigkeit, welche dazu bestimmt ist, Beimengungen aus der durchgeleiteten Luft aufzunehmen. Der ganze Apparat ist schon durch 3 Tage in tadellosem und ununterbrochenem Gange."

„Ein solcher Apparat lässt sich überall anbringen, wo nur ein kleiner Wasserfaden ein senkrechtes Gefälle von mindestens einem Fuss darbietet. Mit wenigen Ausnahmen können alle Röhrenstücke von Blech sein, was für den Transport sicherer wäre. Selbstverständlich kann man die Luft durch mehrere Flaschen streichen lassen, oder Liebig'sche Kugelapparate an ihre Stelle setzen und dieselben mit verschiedenen Reagentien füllen, oder die Luft vorher durch Röhren filtriren, welche mit porösen Substanzen gefüllt sind, bevor sie in die Röhre eintritt."

„Auf diese Weise kann es gelingen, sehr grossen Luftmengen ihre Beimengungen zu entziehen, und dem Chemiker zur Verfügung zu stellen. Denn man kann den Apparat Luft saugen lassen so lange man will, und sollte einer nicht ausreichen, deren mehrere in Gang setzen. Solche Apparate sind angezeigt an Plätzen, wo sich meteorologische Beobachtungsstationen befinden, in Städten, Spitälern, in Herden von Epidemien; sogar im Gebirge durch Touristen können sie aufgestellt werden. Die Flüssigkeiten müssen späterhin freilich dem Chemiker zur Untersuchung übergeben werden. Möchte es durch dieses Mittel gelingen unsere Kenntnisse von den Dingen in der Luft zu bereichern."

(*Mittlere Temperatur von Karlsruhe*). Durch die Güte des Hrn. Forstrathes Glaubrecht haben wir eine Zusammenstellung der mittleren Temperaturen von Carlsruhe in dem Zeitraume von 1779—1868 erhalten. In den ersten Jahren finden sich

einige Lücken, insbesondere fehlen Beobachtungen von den Jahren 1790—1797, vom Jahre 1799 angefangen aber geht die Beobachtungsreihe ununterbrochen bis auf unsere Tage herab.

Die erwähnte Zusammenstellung enthält zuerst die Mitteltemperaturen der einzelnen Monate und Jahre. Wir können hier nur die allgemeinen Durchschnitte geben, welchen wir der Vergleichung halber die 90jährigen Mitteltemperaturen für Wien gegenüber stellen, ferner das höchste und tiefste Monatsmittel.

Monatsmittel in Graden R.

	Mittlere Temperatur			Höchstes		Tiefstes	
	Carlsruhe	Wien	C—W	Monats M.	Jahr	Monats M.	Jahr
Jänner	+ 0·12	— 1·33	+ 1·45	5·48	1834	— 6·06	1830
Febr.	1·95	+ 0·51	+ 1·44	5·34	1867	— 3·53	1845
März	4·40	3·45	+ 0·86	7·73	1836	— 1·27	1785
April	8·34	8·16	+ 0·18	11.61	1800	4·80	1785
Mai	12·11	12·61	— 0·50	15·45	1868	9·39	1803
Juni	14·38	15·23	— 0·85	17·90	1822	11·65	1816
Juli	15·61	16·61	— 1·00	19·38	1859	12·96	1816
August	15·34	16·24	— 0·90	18·39	1807	12·81	1833
Sept.	12.54	12·78	— 0·24	15·26	1858	10·63	1782
October	8·31	8·37	— 0·06	11·10	1811	4·34	1784
November	4·10	3·38	+ 0·72	7·76	1852	0·12	1782
December	1·44	0·17	+ 1·27	6·22	1833	— 7·39	1788

Das Jahresmittel ist für Carlsruhe 8·22, für Wien (Lokale k. k. der Sternwarte) 8·02. Bemerkt muss werden, dass die Temperaturmittel wahre (d. h. 24stündige) sind. In den Columnen der Temperaturdifferenzen (Carlsruhe—Wien) zeigt sich der Unterschied des beiderseitigen Klima's am deutlichsten. Der Winter zu Carlsruhe ist milder, der Sommer kühler als in Wien. Während der Unterschied vom kältesten zum wärmsten Monate in Wien 17·94 beträgt, ist er in Carlsruhe blos 15·59, also blos 87% des ersteren.

Die erwähnte Zusammenstellung enthält ferner die Mitteltemperaturen jedes einzelnen Tages im Jahre im Durchschnitt der ganzen Beobachtungsperiode (im Allgemeinen etwa 79 Jahre). An dieselben ist keine weitere Ausgleichung angebracht. Das tiefste Tagesmittel —0·83 R. fällt auf den 9. Jänner, das höchste 16·58 auf den 3. August. Im Mai zeigt sich ein Rückgang vom 12. (12·00) zum 14. (11·52). Der Wärmerückgang im Juni, auf welchen ich in einer anderen Schrift aufmerksam gemacht habe, findet sich wieder entschieden ausgesprochen und zwar fällt er in dieselbe Zeit wie in Wien, nämlich vom 13. Juni (14·95) zum 18. (14·40). Jelinek.

(*Ueber den normalen Luftdruck für den Siedepunct des Wassers*). Gewöhnlich definirt man den Punkt 80° der Réaumur'schen oder 100° der Celsius-Skale dahin, dass er der Temperatur des siedenden Wassers beim Luftdrucke von 760mm entspricht. In dieser Form ist die Definition noch nicht präcis genug, indem eine Quecksilbersäule von 760mm (bei der Temperatur 0 des Quecksilbers) in Folge der mit der geographischen Breite und der Seehöhe veränderlichen Schwerkraft einen veränderlichen Druck ausübt, während man offenbar ein Sieden unter einem und demselben Drucke im Auge hat. Die schärfere Definition geht nun dahin, dass die aus dem siedenden Wasser sich entwickelnden Dämpfe die Temperatur 100 C. haben, wenn der Versuch in der geographischen Breite von 45°, im Meeresniveau angestellt wird und der Luftdruck 760mm beträgt.

Liegt der Beobachtungsort nicht unter 45° Breite, nicht im Meeresniveau, so hat man eine Correction entweder an den beobachteten Luftdruck oder an die daraus abgeleitete Temperatur anzubringen.

Ich habe eine hierzu dienliche Formel auf S. 190 der „Anleitung" mitgetheilt, nach welcher die Temperatur 100 Celsius dem Luftdrucke

$$760^{mm} + 1{\cdot}98^{mm} \text{ Cos. } 2\varphi + 0{\cdot}0015 \text{ H.}$$

entsprechen sollte, in welcher Formel H die Seehöhe in Metern bedeutet.

Hr. Prof. Dr. J. Herr hat nun die Güte gehabt, mich aufmerksam zu machen, dass die betreffende Formel, welche sich in Renou's Tables usuelles p. 111. sowie in Annuaire de la Société météorologique de France, Tome III, p. 111, findet, unrichtig ist, insoferne der Coëfficient des zweiten Gliedes

0·00015, statt 0·0015

lauten soll.

Bezeichnet man nämlich die Intensität der Schwere unter dem Parallel von 45° mit g_{45}, unter jenen von φ mit g_φ, so besteht folgende Relation [1]):

$$g_\varphi = g_{45} \, [1 - 0{\cdot}0025791 \text{ Cos. } 2\varphi - 0{\cdot}00000019598 \, H]$$

Ist nun b_o der an irgend einem Orte (φ, H) beobachtete auf 0° reducirte Barometerstand, b_n der correspondirende, wahre auf die Einheit des Normal-Luftdruckes bezogene, so ist, da

[1]) Siehe z. B. den eben erschienenen Commissionsbericht über das Verhältniss des Bergkrystall-Kilogrammes u. s. w. zum Kilogramme der kais. Archive zu Paris. Wien, k. k. Staatsdruckerei, 1870. S. 7.

sich die Höhen der Quecksilbersäule verkehrt wie die Schwerkräfte verhalten

$$b_n = b_o \,[1 - 0{\cdot}0025791 \text{ Cos. } 2\varphi - 0{\cdot}00000019598 \, H]$$

oder

$$b_o = b_n \,[1 + 0{\cdot}0025791 \text{ Cos. } 2\varphi + 0{\cdot}00000019598 \, H]$$

Setzt man in der letzten Formel $b_n = 760^{mm}$, so wird der Normal-Luftdruck für 100° C.

$$760^{mm} + 1{\cdot}9601^{mm} \text{ Cos. } 2\varphi + 0{\cdot}000149 \, H$$

beispielweise für die Centralanstalt, wo $\varphi = 48^0 \, 12'$ und $H = 194{\cdot}3^m$ ist

$$759{\cdot}810^{mm}$$

Benützt man dagegen die erste der beiden Formeln, so erhält man

$$b_n = b_o + 0{\cdot}0002494 \, b_o$$

zur Reduction des beobachteten auf den normalen (d. h. für 45° Breite und das Meeresniveau geltenden) Druck. Setzt man hier im 2. Gliede für b_o den mittleren Werth $b_o = 744{\cdot}5^{mm}$, so erhält man

$$b_n = b_o + 0{\cdot}186^{mm}$$

Man hat daher den an der Centralanstalt beobachteten (auf 0° reducirten) Barometerstand b_o um $0{\cdot}186^{mm}$ zu vergrössern und mit dem corrigirten Werthe b_n in die Regnault'sche Tafel der Siedepunkte[1]) einzugehen, um die entsprechende Temperatur τ_n zu erhalten.

Man kann auch in der Weise vorgehen, dass man mit b_o in der betreffenden Tafel τ_o sucht und sodann die Correction bestimmt, welche an τ_o anzubringen ist.

Man hat nämlich

$$\tau_n = \tau_o + (b_n - b_o) \, \triangle = \tau_o + 0{\cdot}186 \, \triangle$$

wenn $\triangle$ die Temperatur-Differenz für 1^{mm} bedeutet.

Bei dem mittleren Stande des Luftdruckes von 745 ist

$$\triangle = 0{\cdot}0373 \text{ C.}$$

und somit

$$\tau_n = \tau_o + 0{\cdot}0069 \text{ (Celsius).}$$

Da der Gegenstand eine principielle Bedeutung hat, da ferner Renou's Tables usuelles und ebenso die „Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen“ eine ausgedehnte Verbreitung geniessen, so schien es uns entsprechend, auf den in beiden vorkommenden Fehler aufmerksam zu machen.

(*Ueber das ganz ungewöhnlich frühe und späte Eintreffen des jährlichen Temperatur-Maximums an den österreichischen Stationen im Jahre 1868.*)

---

[1]) Anleitung, Tafel XXXII. S. 194.

Es gehören eben nicht vieljährige Beobachtungen dazu, um zu erkennen, dass die Epoche des jährlichen Maximums der Temperatur einen weiten Spielraum hat und in einem Jahre in den Juni, in dem anderen in den Juli oder selbst in den August fallen kann.

Um aber die Grenzen dieses Spielraumes mit einiger Sicherheit bestimmen zu können, sind unbedingt vieljährige Beobachtungen erforderlich. Der I. Band der Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie enthält einige Reihen vieljähriger Beobachtungen, welche zur Bestimmung der fraglichen Zeitgrenzen für Oesterreich ganz besonders geeignet sind.

Es sind die Beobachtungen von Wien in den Jahren 1775—1850, in welche ich auch noch jene von den Jahren 1851—1862 einbezogen habe, Mailand 1778—1850, Prag 1775—1850 und Kremsmünster 1767—1851.

Aus denselben entnimmt man folgende Grenzen des Zeitraumes für das jährliche Temperatur-Maximum.

Wien	11. Mai 1779	5. September 1836
Mailand	31. „ 1786	19. August 1800
Prag	21. „ 1797	19. „ 1820
Kremsmünster	24. „ 1773, 1847	24. „ 1802 [1])

Es ist überhaupt im Mai das jährliche Maximum in Wien und Prag nur in zwei, in Mailand nur in einem, und nur in Kremsmünster in drei Jahren beobachtet worden.

Sehen wir ab von dem zweifelhaften, in der Anmerkung angeführten Datum von Kremsmünster, so ist das Maximum vom 5. September 1836 in Wien eine ganz isolirte Erscheinung.

Hiernach lassen sich nun die ganz ausserordentlichen Verhältnisse im Jahre 1868 beurtheilen. An nicht weniger als 26 Stationen des österreichischen Beobachtungsnetzes wurde das Jahresmaximum der Temperatur in der letzten Pentade des Mai beobachtet. Die grosse Anzahl der Stationen erklärt sich dadurch, dass die hohe Temperatur auf Kärnthen fiel, wo das Beobachtungsnetz ein dichtes ist.

An anderen Stationen, und dies ist ganz besonders denkwürdig, wurde das Jahresmaximum der Temperatur erst im September oder October(!) beobachtet, so in Pancsova am 3. October mit 28.8°, in Ruszkberg am 23. September mit 24.2°, in Klausenburg wieder am 3. October mit 24.6°, sowie an demsel-

[1]) Mit ? ist ein Maximum am 26. September 1775 angegeben.

ben Tage in Kronstadt mit 24.7°. Eine solche Verspätung ist ganz ausserordentlich und verdient daher wohl in diesen Blättern verzeichnet zu werden. Karl **Fritsch.**

Literaturbericht.

H. Mohn. Température de la mer entre l'Islande, l'Ecosse et la Norvége, Avec 5 Cartes. Christiania 1870.

Director Mohn zeigt uns auf 5 Kartenskizzen für die Jahreszeiten und das Jahr, den Verlauf der Meeresisothermen zwischen Grönland, Island und Norwegen, welche die wichtigsten Belege für den Verlauf der warmen Strömung im nördlichen atlantischen Becken bis über den Polarzirkel hinaus darbieten, und zusammengehalten mit den übrigen Resultaten der meteorologischen Beobachtungen in Norwegen den Einfluss der Meerestemperatur auf die Lufttemperatur des Uferlandes und dessen Klima überhaupt ersichtlich machen. Petermann hat die Beobachtungen der norwegischen Küstenstationen schon für seine Golfstromkarten verwerthet und wir verweisen auf unsere Besprechung derselben. Das Material für Mohn's Darstellung lieferten theils die Stationen der schottischen meteorologischen Gesellschaft, deren Beobachtungen Buchan im Journal derselben publicirt hat, dann die Beobachtungen an 9 Leuchtthürmen der norwegischen Küste, endlich die Beobachtungen norwegischer Capitäne auf ihrem Curse in das Eismeer.

Prof. Mohn theilt in dem vorliegenden Hefte die Mitteltemperatur des Meeres in den einzelnen Monaten an 21 Stationen mit, wir müssen uns auf eine Auswahl und die Mittel der Jahreszeiten beschränken, fügen aber zur Orientirung die geographische Länge und Breite bei.

Temperatur der Meeresoberfläche in Celsiusgraden.

Ort	NBr.	Länge Green.	Winter	Frühl.	Sommer	Herbst	Jahr	Jährliche Schwankung
Island:								
Stykkisholm	65° 4'	22°43 W	1·0	1·4	9·0	6·3	4·4	10·7
Reykiavig	64° 8'	21°55 W	1·0	3·0	9·6	6·0	4·9	10·5
Faröer u. Schottl.								
Thorshavn	62° 2'	6°43' W	6·0	5·7	9·1	8·2	7·2	4·9
Sandwick	59°12'	2°40' W	7·7	7·1	11·6	11·4	9·5	6·5
Stornoway	58°20'	6° W	7·1	8·1	12·4	10·9	9·6	6·4
Westhaven	56°35'	2° W	5·6	8·3	14·0	10·4	9·4	9·6
Dunbar	55°50'	2° W	5·1	7·1	12·6	10·4	8·8	8·8
Norwegen								
Fruholm	71° 6'	23°59' O	3·2	2·2	7·6	6·5	5·1	6·2
Andenes	69°19'	16° 8' O	1·1	3·8	10·4	5·7	5·2	10·4
Villa	64°33'	10°42' O	1·9	4·8	11 7	7·2	6·4	11·2
Udsire	59°18'	4°23' O	5·3	6·0	12·8	10·8	8·8	10·8
Lindesnaes	57°59'	7° 3' O	4·9	6·0	13·9	11.5	9·1	12·9

Ueber die Aenderung der Meerestemperatur mit der Tiefe enthält die vorliegende Schrift ebenfalls einige interessante Beobachtungen, welche unter anderen für die grosse Mächtigkeit der warmen Strömung einen Beleg liefern. So fand Capitän Bodom am Dampfer Hansteen am 7. Juli 1868 unter 68·2° N und 14·7° O v. Greenw. die Meerestemperatur an der Oberfläche zu 10·8° C. und in 602 Meter (= 1850 P. F.) Tiefe noch 7·6 und im Mittel von 4 Beobachtungen unter nahe derselben Breite 1° westlicher in den folgenden Tagen an der Oberfläche 11·0° C., in einer Tiefe von 165 Meter Temp. 7·3. Am 22. Aug. fand sich die Wärme an der Oberfläche zu 12·6° und in 415 Meter zu 7·0°. Hingegen fand Lieutenant Gade im März 1869 eine mit der Tiefe zunehmende Temperatur unter 62°40′ N und 5°32′ O v. Gr. an der Oberfläche 4·3° in 56 Meter Tiefe 5·4° und in 113 Meter 5·6°, ähnlich bei späteren Bestimmungen, im Mittel gaben sie eine Zunahme von 1·27° C. für 100 Meter, während Lieutenant Wille im Sommer desselben Jahres Mitte Mai bis Mitte Juli in genau derselben Meeresgegend eine Abnahme von 1·09° C. für 100 Meter fand, während die Oberflächentemperatur im Mittel auf 8·4° gestiegen war.

W. Köppen: Ueber die Wind- und Regenverhältnisse Tauriens. Repert. der Meteorologie 1. Band 1. Heft 1869. 72. S. 4°.

Hr. Köppen hat in dieser interessanten klimatologischen Monographie eine sorgfältige Bearbeitung des für die Krimm vorliegenden Beobachtungsmateriales, so weit es sich auf Winde und Hydrometeore bezieht, geliefert. Das Studium derselben lässt nur den einen Wunsch zurück, dass wir auch für die anderen meteorologischen Elemente in Bälde einer ähnlichen Arbeit entgegensehen dürften.

Die Krimm gehört in den Hauptzügen zum Gebiet der südrussischen Steppen mit vorwaltenden Ostwinden, aber mit Modificationen, welche besonders in der jährlichen Periode der Windesrichtung sich geltend machen. Nach der mittleren Jahresrichtung gehören Sewastopol und Nikita schon zum Gebiet der nordöstlichen Winde, welches sich nach Wesselowsky über die Aralokaspische Niederung, die transwolgaische Steppe und den kaukasischen Isthmus, Kleinasien und den östlichen Theil des Mittelmeeres erstreckt, wo es in das Passatgebiet übergeht. Dieses Vorherrschen der NO-Winde bezeichnet hier überall den Subtropengürtel mit seltenen Regen im Sommer und vorherrschenden Winterregen, wenigstens nach der Zahl der Re-

gentage. Während aber in den inneren Steppen Südrusslands der Einfluss der Jahreszeiten auf die Winde sich in dem Wechsel der OSO-Winde des Winters mit dem WNW des Sommers äussert, sind es hier im Winter östliche und nördliche, im Sommer dagegen südliche Winde, die das Uebergewicht haben, während der West an mehreren Orten auch im Sommer hinter dem Ost zurückbleibt. Der Verfasser hat die Windverhältnisse von 5 Orten [1]) in folgender Tabelle übersichtlich vereiniget:

Taurisches Gouvernement

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Mittl. Richt.	Resultante.
Winter	10·3	18·2	25·0	11·4	6·9	8·7	11·3	8·2	N 71° O	24·1
Frühjahr	6·4	11·7	25·0	12·0	8·5	10·7	15·3	10·4	S 78 O	11·8
Sommer	4·7	8·0	24·7	13·4	6·8	13·1	21·3	8·0	S 21 O	10·2
Herbst	8·3	14·3	29·7	12·0	7·1	9·5	11·7	7·4	N 87 O	24·7
Jahr	7·4	13·1	26·1	12·2	7·3	10·5	14·9	8·5	S 88 O	15·7

Für die Steppen hat Kämtz im Mittel von 18 Orten gefunden als mittlere Windrichtung:

Winter S 68° O, Frühj. S 59° O, Som. N 49° W, Herbst S 64° O Jahr S 67° O

Während in den Steppen die mittlere jährliche Windrichtung im Winter nach SO, im Sommer nach NW abgelenkt wird, ist in der Krimm die Resultirende der Abweichungen für den Winter NO, für den Sommer dagegen WSW.

Der Frühling stimmt in seinen Windverhältnissen mehr mit dem Sommer, der Herbst mit dem Winter überein, weil die grössere Erwärmung des Landes bereits im Frühlinge vorhanden ist, zur Zeit wann das Meer seine grösste Erkaltung (März) erreicht, während der Herbst in der positiven Temperatur-Anomalie des Meeres mit dem Winter übereinkommt. Die grosse Häufigkeit der Ostwinde in den Monaten August, September und October, welche sich in Sympheropol, Sewastopol, Ohrloff zeigt, tritt auch an mehreren Orten der südrussischen Steppen mehr oder weniger hervor, wie Taganrog, Lugan, Astrachan; von den Ostwinden des Decembers und Januars werden diese Monate durch den November mit schwachen Ostwinden getrennt. Vielleicht haben wir es hier mit dem Passat zu thun, der im Juni und Juli durch die von W und S kom-

[1]) Sympheropol 31jähr. Beobachtungen 1821—53 von Dr. Milhausen, Sewastopol 12jährige 1840—51 von Arkas, Nikita 10jährige Beobachtung im kaiserl. Garten, Karabagh $1\frac{1}{2}$ Jahr; Ascania nova 4 Jahre; Sympheropol wurde doppelt gerechnet wegen seiner centralen Lage und der Güte und Länge der Beobachtungsreihe.

menden Seewinde nicht zur Entwicklung kommen kann, und erst dann durchdringt, wenn die negative Temperatur-Anomalie des Meeres verschwindet, da die Passate über dem Ozean erst im August und September ihre nördlichste Ausbreitung erreicht haben, so ist ihr spätes Auftreten in diesen Gegenden nicht unmöglich. Mit diesem Vorwalten der Ostwinde scheint die Regenarmuth der betreffenden 3 Monate zusammenzuhängen, die sich auf einem weiten Gebiete zeigt, welches sich nicht blos über die ganze südliche Hälfte Russlands, sondern auch über Süddeutschland und selbst Mittelfrankreich erstreckt.

Was die Regenverhältnisse betrifft, so scheidet sich die Krimm in zwei Gebiete, mit vorherrschenden Sommerregen im Norden des Gebirgskammes und den vorwiegenden Winterregen an der Südküste bei regenarmen Sommern. In Russland finden wir ähnliche Verhältnisse nur noch im Kaukasus und der Kirgisensteppe. Die Zahl der Regentage vertheilt sich in folgender Weise über die Jahreszeiten:

Ort	Ohrloff	N.-Ascania	Sympheropol	Jenissalá	Sewastopol	Nikita	Karabagh
Jahre	19	4	31	26	25	9	9
			Regentage im Jahre				
	75·7	51·2	87·1	81·9	99·6	76·0	91·7
			Procente				
Winter	27	29	25	27	32	40	35
Früh.	26	24	26	26	24	22	23
Sommer	26	25	25	26	19	13	21
Herbst	21	22	24	21	25	25	21

Für die Regenmenge stellen sich die Verhältnisse nicht viel anders als für die Regentage, das Sommermaximum im Norden der Berge ist entschiedener, in Sewastopol und Nikita finden wir aber ein Herbstmaximum.

Regenmenge

		Nordseite des Gebirges						Südseite des Gebirges				
		Jahr Mm.	Wint.	Frühj.	Som.	Herbst.		Jahr Mm.	Wint.	Frühj.	Som.	Hbst
			Procente						Procente			
Ohrloff	14 J.	164·2	17	23	38	22	Sewastopol	163	27	19	21	33
Symphp.	23 J.	419·2	22	23	33	22	Nikita	214	26	21	19	34

Zur Beobachtung der genaueren Vertheilung der Regentage auf die Monate empfiehlt sich die Methode von Kämtz, die Theilung der Zahl der Regentage durch die Gesammtzahl der Tage des Monats, der Quotient stellt die Wahrscheinlichkeit eines Regentages vor:

	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Augst.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Ohrloff	0·20	0·24	0·19	0·22	0·24	0·28	0·22	0·14	0·17	0·14	0·22	0·23
Sympherop.	0·22	0·24	0·25	0·25	0·24	0·29	0·26	0·16	0·24	0·19	0·27	0·26
Jenissalá	0·22	0·25	0·26	0·23	0·22	0·28	0·26	0·16	0·20	0·14	0·21	0·26

15. October nach starkem Sturme und Gewitter und erstreckte sich über ein grosses Terrain. Jenissalá 1500′ engl. über dem Meere (27 Jahre), letzter Schnee 2. April, erster Schnee 13. November. Sewastopol (12 Jahre) letzter Schnee im Frühjahre 15. März, spätester 2. April, erster Schnee im Herbst 11. Dec., frühester 3. November. Karabagh (Südküste der Krimm 7 Werst SW von Aluschta am Meeresstrand, 9 Jahre) erster Schnee 6. December, letzter Schnee 18. März.

Da die Beobachtungen von Dr. Milhausen zu Sympheropol sehr sorgfältig ausgeführt sind und sich über eine längere Zeitperiode erstrecken, so hat Köppen sie zu einigen allgemeinen meteorologischen Untersuchungen zu verwerthen gesucht. So giebt er uns erstlich eine Regenwindrose für die einzelnen Monate und Jahreszeiten; hier begnügen wir uns mit Anführung der Mittelwerthe (aus 32 Jahren) für letztere:

Regenwahrscheinlichkeit für die einzelnen Winde

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calme
Winter	0·18	0·17	0·15	0·21	0·35	0·49	0·60	0·49	0·19
Frühjahr	0·14	0·22	0·16	0·13	0·16	0·25	0·37	0·39	0·25
Sommer	0·47	0·30	0·16	0·11	0·10	0·27	0·39	0·46	0·21
Herbst	0·24	0·16	0·13	0·18	0·21	0·54	0·55	0·45	0·20

Die Regenwahrscheinlichkeit bei den regenärmsten Winden verhält sich zu derjenigen der regenreichsten: im Winter ONO: W wie 1: 4, im Frühling SO: WNW wie 1: 3, im Sommer SSO zu NNW wie 1: 4·7, im Herbst O zu WSW wie 1: 4·5, im Jahr O zu WNW wie 1: 3. Es lässt sich im allgemeinen ein Einfluss der Häufigkeit der Winde auf ihre Regenwahrscheinlichkeit erkennen. So ist der N im Februar, wo er am häufigsten, der regenärmste Wind, im Juni, wo er am seltensten, der regenreichste. Da die meisten Regen in der Breite der Krimm den Stromübergängen angehören, so wird derjenige Wind, dessen Wehen häufig mit einem Windwechsel zusammenhängt, also überhaupt der seltenere öfter von Regen begleitet sein, als der beständigere, der stets mehrere Tage hintereinander weht und dabei durch die ganze Atmosphäre durchgedrungen ist.

(Schluss folgt.)

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. August 1870. Nr. 16.

ZEITSCHRIFT der österreichischen Gesellschaft für METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4.50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.

Verlag von Wilhelm Braumüller in Wien.

Zur orographischen Meteorologie.

Ueber die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen auf dem St. Theodul-Pass, in 10260′ Höhe.

Von **A. Mühry.**

(Schluss.)

B. Fortsetzung des unteren Systems der Meteoration auf dem St. Theodul-Pass.

Theils zum ferneren Beweise der eben dargelegten Ergebnisse, theils des unmittelbaren Werthes wegen, darf noch wenigstens eine möglichst gedrängte Zusammenstellung der hier gefundenen wichtigsten meteorologischen Thatsachen nun nicht wohl fehlen, und diese mögen hier niedergelegt werden in einer übersichtlichen Anordnung, wie sie sich eignet zu nachträglicher Vergleichung mit dem schon früher erkannten und dargelegten [1]) Verhalten an den zahlreichen unteren Standorten in der Schweiz, gleichsam eine Quintessenz aus den Zahlen des umfangreichen Bandes.

1. Die Winde.

Immer ist erforderlich zum Verständniss meteorologischer Befunde auf den ektropischen Breiten auch die zur Zeit vorgekommenen allgemeinen Passat-Stellungen zu kennen und anzugeben, an deren Wechsel ja die wesentli-

[1]) S. diese Zeitschrift 1868 p. 186 „Ueber die Meteoration in den Alpen unterhalb der Schneelinie" etc.

chen Wetteränderungen geknüpft sind, und welche hier oben wie schon früher erwähnt ist, als gleichzeitig wie unten sich ergeben haben. Wir geben sie hier zunächst nach den Beobachtungen in Bern. Der December 1865 begann mit der Herrschaft eines warmen leichten und dampfreichen SW oder Antipolarstrom's (welcher schon den ganzen November hindurch bestanden hatte), und bemerkenswerth war am 4. ein Sturm (unten als Föhn sich darstellend). Aber schon am 8. erfolgte ein Passatwechsel, also so zu sagen ein polarischer und an die Stelle trat ein kalter, schwerer, trockner und klarer NO-Polarstrom, welcher Stand hielt volle drei Wochen bis zum 30. des Monats, wo wieder ein Passatwechsel eintrat, also ein antipolarischer, mitbringend mildere Luft, niedrigeren Barometerstand und trübes regnerisches Wetter. Im Januar blieb dieser SW Luftstrom vorherrschend, wenn auch mit kurzem Einschwenken der Zwischengrenze; daher war dieser Monat im Unterlande anomal milde (in Bern betrug dessen positive Anomalität + 3·9°, wie die negative des Decembers gewesen war — 1·0° C.), der Himmel war bewölkt, das Barometer niedrig; bemerkenswerth war am 9. bis 11. einer der allgemeinen Stürme mit Barometer-Sturz (und mit Föhn). Auch im Februar beharrte vorherrschend der Antipolar mit geringen Schwankungen der Zwischengrenze; daher blieb das Wetter milde (in Bern mit positiver Anomalität von + 2·2°) und war sehr regnerisch. Am 27. und 28. wurde das Wehen zu einem allgemeinen Sturme, wie schon erwähnt ist. — Auch für den Sommer lassen sich die Passatstellungen erkennen und angeben. Im Juni war entschieden ein Polarstrom vorherrschend und damit folgerichtig, umgekehrt wie im Winter, im Unterlande, die Temperatur hoch (in Bern + 1·3°), mit Heiterkeit, Trockenheit und hohem Barometer; nur am 17. schwenkte stürmisch ein kühlerer und feuchterer WSW Strom ein, Regen und auf den Höhen Schnee bringend. Im Juli dagegen war ein Antipolar herrschend, daher war der Monat sogar kühler als der Juni und feucht, ausser in der Mitte des Monats, wo ein Polar acht Tage Stand hielt, wärmeres und trockenes Wetter bringend (vom 10. bis 18.), bis am 19. mit einem allgemeinen Gewitter der SW wieder sich einstellte. [1]) Im August

[1]) Indessen scheint für wenige Tage, vom 24. bis 26. Juli wieder ein Polarstrom die Herrschaft gehabt zu haben. Dies ist besonders wichtig für die höchste Region, welche uns hier beschäftigt, und noch mehr so weit zu

blieb der Polarstrom aus für den ganzen Monat; es herrschte allein ein Antipolar; in Folge davon war der Monat der kühlste des Sommers (anomal um — 1·4°) sogar kühler als der September, auch sehr trübe und regnerisch, mit niedrigem Barometer und mit mehreren heftigen Gewittern. —

Schon früher ist angedeutet, dass und wie diese Passat-Stellungen und Wechsel in der grossen Höhe des St. Theodul-Passes, freilich zunächst nur für die Temperatur, im Sommer in umgekehrtem Sinne Aenderungen des Wetters enthielten als wie es im Unterlande geschieht und geschah, aber indirect auch im Winter in Folge der grösseren Intensität der Insolation bei heiterem Himmel mit Calme.

2. Die Temperaturverhältnisse.

Die jährliche Temperatur-Curve. [1])

Dec.	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
—9·8	—10·1	—10·6	—12·7	—7·3	—6·4	0·04	1·03	—0·4	1·1	—5·4	—7·6	—5·6° C.

Die tägliche Temperatur-Curve.

Januar

1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	Mittg.	Tag
—11·4	—11·5 min.	—11·3	—11·1	—10·8	—10·6	—10·9	—10·5	— 9·7	— 8·9	— 8·4	— 8·1 max.	
											Mittern.	
— 8·3	— 8·6	— 9·2	— 9·7	— 9·9	—10·0	—10·2	—10·4	—10·2	—10·7	—11·0	—11·2	—10·1° C.

Juli

1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	Mittg.	Tag
— 1·8 min.	— 1·8	— 1·6	— 1·3	— 1·0	— 0·7	— 0·1	0·6	1·8	3·0	4·0	4·9	
5·2 max.	4·9	4·4	3·9	2·8	1·7	0·7	— 0·1	— 0·6	— 1·1	— 1·5	— 1·7	1·03° C.

---

derselben Zeit von einer Besteigung des unfern im Westen stehenden Matterhorn (Mont Cervin) meteorologische Aufnahmen vorliegen, begreifend 7 Tage vom 22. bis 28. in noch grösserer Erhebung, bis 4260m = 13010′, von Giordano (s. Charles Grad, Observ. zur les glaciers de la Vierge et le massif du Monte Rosa 1868, p. 41). Damals herrschte auf dem St. Theodul-Pass am 25. und 26. Juli ausschliesslich O und NO, die mittlere Temperatur der beiden Tage war bez. — 1·3° und — 2·0°, das war eine negative Abweichung vom Monatsmittel bez. —2·0° und — 4·3° C. Nun fand sich auch auf dem Matterhorn, in der Höhe von 4134m (12720′), am Standorte der s. g. Cravatte, also noch 800m = 2450′ höher, gleichzeitig als herrschender Wind NO, bei Tag und bei Nacht (auch in Bern, Genf u. a.) Darin darf man vieleicht ein wichtiges empirisches Zeugniss erkennen dafür, dass sogar noch so hoch der Polarstrom reicht, mit seiner oberen Grenze über 12800′; die Theorie kann keinen Einspruch dagegen erheben, da kein Grund besteht, diese obere Grenze bedeutend niedriger anzunehmen auf dem ektropischen Gebiete, wo die beiden Passate schwankend neben einander ihre Bahnen haben, freilich zuweilen oder partiel auch über einander, wie auf der intertropischen Zone, wo sie immer nur übereinander liegen. Dazu kommt noch, dass vorher auf beiden genannten Standorten der SW-Strom geherrscht hatte, mit höherer Temperatur; so dass man hier nicht etwa nur ein Spiel localer Winde annehmen kann, welche freilich immer sorgfältig unterschieden werden müssen.

[1]) Zur Beurtheilung der normalen Temperaturverhältnisse siehe diese Zeitschrift B. V. S. 195. D. R.

Die Amplituden der Temperatur-Variationen.

Im allgemeinen kann man sagen, die periodischen Variationen (Fluctuationen) zeigen sich als nach oben hin abnehmend, aber die nichtperiodischen (Undulationen) als nach oben hin zunehmend an Amplitude, oder an Excursions-Breite und dies gilt mehr für den Winter als für den Sommer.

	Dec.	Jänner	Febr.	Juni	Juli	August
Tägliche Amplitude [1])	2·2	2·6	2·6	4·1	5·3	3·9 C.
Monatliche Amplitude [2])	14·6	11·6	12·4	8·1	12·0	9·4
Absol. Minimum	—21·3	—20·8	—20·0	—11·8	— 9·7	—10·0
	am 14.	am 13.	am 14.	am 16.	am 7.	am 12.
Absol. Maximum	— 1·0	— 3·0	— 2·8	11·2	14·8	8·6
	am 23.	am 3.	am 6.	am 23.	am 15.	am 26.
Absol. Amplitude	20·3	17·8	17·2	23·0	23·5	18·0

3. Die Verhältnisse des Luftdrucks.

Man erkennt deutlich die Wirkung der sommerlichen täglichen Ascensions-Strömung, nämlich in der jährlichen Curve im Gegensatz zum Verhalten im Unterlande, dass im Sommer eine Erhebung erfolgt, diese erreichte hier im Juli + 4·4^{mm} über dem Jahresmittel, und auch in der täglichen Curve, dass hier nur im Winter die im Unterlande gewöhnliche mittägliche Senkung erscheint, welche im Sommer nach oben hin sich mindernd, hier sogar sich verwandelt in eine mittägliche Erhebung betragend im Juni 0·8^{mm} über dem Tagesmittel.

Die jährliche Barometer-Curve.

Dec.	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Jahr
508·6mm	506·7	502·6	497·8 min.	505·4	506·6	511·4	511·6 max.	509·6	510·1	504·3	505·2	507·2mm

Die Amplitude zwischen dem Mittel des März und des Juli betrug 13·8^{mm}.

Die tägliche Barometer-Curve (nach dem Aneroïd). [3])

Januar

6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	Mittag		Tag	Ampl.
498·3^{mm}	98·3	98·7	98·9	99·0 max.	98·9	98·6			
1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h		
98·5	98·3 min.	98·4	98·4	98·1	98·3	98·5	98·4	498·6^{mm}	—0·7^{mm}

Juli

6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	Mittag		Tag	Ampl.
501·6^{mm} min.	01·7	01·8	01·8	01·9	02·0	02·1			
1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h		
502·1 max.	02·2	02·1	02·0	02·0	02·0	02·0	02·1	501·3^{mm}	+0·5^{mm}

---

[1]) d. i. zwischen 7^h und 1^h.

[2]) d. i. der extremen Tagesmittel

[3]) Das Aneroïd-Barometer hielt sich hier oben im Allgemeinen etwa um 9^{mm} niedriger als das Quecksilber-Barometer.

Die Amplituden der Barometer-Variation.

	Dec.	Jän.	Febr.	Winter	Juni	Juli	Som.
Monatsmittel	508·6^{mm}	506·7	502·6	505·9	511·4	511·6	511·5^{mm}
Tägliche Amplit. [1])	−0·5	−0·7	−0·4	−0·5	+0·5	+0·8	+0·6
Monatliche Amplit. [2])	14·4	26·2	17·5	19·3	12·6	13·9	13·7
Absol. Minimum	−8·4	−18·1	−11·8	−12·7	−8·4	−6·7	−7·5
	am 4.	am 10.	am 28.		am 17.	am 3.	
Absol. Maximum	+7·0	+8·6	+7·5	+7·7	+4·9	+7·2	+6·0
Absol. Amplitude	15·4	26·7	19·3	20·4	13·3	13·9	13·6

4. Die Verhältnisse der Hydrometeore.

Die Vergleichung der beiden extremen Jahreszeiten ergiebt: im Winter zeigten sich vermehrt nur die Nebel, gemindert aber waren dann mit der Dampfmenge auch die Saturation, die Bewölkung und die Niederschläge, im Sommer wurden um Mittag vermehrt die Dampfmenge und die Bewölkung.

Uebersicht der jährlichen Vertheilung.

	Dec.	Jän.	Febr.	Winter	Juni	Juli	Aug.	Sommer
Dampfmenge	1·4^{mm}	1·6^{mm}	1·7^{mm}	1·5^{mm}	4·0^{mm}	3·6^{mm}	4·0^{mm}	3·9^{mm}
Saturation (Proc.)	68	80	88	78	86	72	82	80
Bewölkung (10th Sc.)	2·5	4.3	6·4	4·4	5·8	4·1	5·6	5·1
Nebel (Stund.)	106	122	238	155	128	64	148	113
Schnee (Fälle)	66	92	143	110	61	46	73	180
Regen (Fälle)	0	0	0	0	4	1	46	51

Uebersicht der täglichen hydrometeorischen Curve.

	December			Jänner			Februar			Winter		
	7^h	1^h	9^h	7^h	1^h	9^h	7^h	1^h	9^h	7^h	1^h	9^h
Tension	1·4^{mm}	1·6	1·3	1·5	1·9	1·5	1·7	2·0	1·6	1·5	1·8	1·4
Saturation	62	69	65	80	80	76	89	87	87	77	78	76
Bewölkg.	3·0	2·3	2·3	4·4	4·3	4·5	7·4	6·2	5·2	4·9	4·2	4·0
	Juni			Juli			August			Sommer		
Tension	3·6	4·6	4·0	3·2	4·1	3·6	3·2	4·4	3·7	3·3	4·3	3·7
Saturation	85	79	92	71	62	83	78	80	88	78	77	87
Bewölkung	4·1	6·3	6·8	3·7	4·2	4·2	5·9	6·6	5·9	4·5	5·7	5·6

	Wintermittel	Sommermittel
Tension	1·5^{mm}	3·7^{mm}
Saturation	77 proc.	80 proc.
Bewölkung	4·3 p. dec.	5·2 p. dec.

Gründung eines meteorologischen Central-Institutes für die Länder der ungarischen Krone.

Ueber einen Vorschlag der ungarischen Akademie hat das k. ungarische Ministerium die Gründung einer meteorologischen Reichsanstalt für Ungarn beschlossen und der ungarische Reichstag das im Nachstehenden folgende Statut genehmigt, dessen Mittheilung wir der Güte des neu ernannten Directors Herrn Dr. Guido Schenzl verdanken. Bei der Wichtigkeit des Statutes

---

[1]) d. i. der mittäglichen Wendestunden.

[2]) d. i. der extremen Tagesmittel.

für die Beobachter in Ungarn und den Nebenländern erscheint die Veröffentlichung des Textes des Statuts seinem vollen Inhalte nach gerechtfertigt.

Organisations-Statut für die ung. meteorol. Reichsanstalt.

Für die Erforschung und wissenschaftliche Bearbeitung der meteorologischen und magnetischen Verhältnisse des ung. Reiches wird eine besondere Anstalt errichtet.

I. Titel, Sitz und Wirkungskreis der Anstalt.

Der Titel der Anstalt ist: Kön. ung. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Im ämtlichen Siegel führt sie das ungarische Reichswappen.

Der Sitz der Centralanstalt ist: Ofen-Pest.

Ihr Wirkungskreis erstreckt sich auf alle Länder der h. ung. Krone; d. i. auf Ungarn, Siebenbürgen, Slavonien, Kroatien und die Militärgrenze.

II. Ziel und Aufgabe der Anstalt.

Ziel und Aufgabe der Anstalt sind zweifach:

A. Sie ist die Mutteranstalt und der Mittelpunkt der im Lande befindlichen meteorologischen Observatorien.

B. Gleichzeitig ist sie das Haupt-Observatorium.

a) Als Centralanstalt hat sie die Aufgabe, dass sie:

1. nicht allein ihre eigenen, sondern auch die Beobachtungen der übrigen vaterländischen Stationen sammle, berechne und im Allgemeinen für den Zweck der Wissenschaft bearbeite.

2. Hat sie dafür Sorge zu tragen, dass in den verschiedenen Gegenden des Reiches an passenden Orten Nebenstationen errichtet werden.

3. Die Beobachter versieht sie mit den nöthigen Anweisungen, reicht ihnen bei Anschaffung der Instrumente hilfreiche Hand, prüft und vergleicht dieselben.

4. Mit den ähnlichen Anstalten des Auslandes setzt sie sich in Verbindung, und leitet den gegenseitigen Austausch der Beobachtungen ein.

b) Als Haupt-Observatorium hat sie folgende Aufgabe:

1. Sie beobachtet die allgemeinen meteorologischen Vorgänge, und unterwirft die bezüglichen Beobachtungen der Berechnung.

2. Sie stellt besondere Untersuchungen an, welche in das Gebiet der kosmischen Physik einschlagen, entweder selbstständig oder in Verbindung (Uebereinstimmung) mit auswärtigen

Observatorien. Diesbezüglich hat sie die Aufgabe, dass sie die auf den Erdmagnetismus bezüglichen Beobachtungen und Versuche — hinsichtlich ihrer täglichen und seculären Aenderungen — anstelle, d. h. dass sie ein vollständiges stabiles magnetisches Observatorium in sich begreife.

3. Nachdem es kaum ausführbar ist, an mehreren Orten magnetische Observatorien zu errichten, so hat die Centralanstalt die magnetischen Constanten zur Construction der magnetischen Curven daselbst zu bestimmen. Zu diesem Zwecke und zur Prüfung der an den Nebenstationen verwendeten Instrumente werden die Functionäre der Centralanstalt mindestens alle 15 Jahre die Nebenstationen bereisen.

III. Einrichtung der meteorologischen Centralanstalt.

1. Die meteorologische Centralanstalt steht in rein wissenschaftlichen Angelegenheiten in organischer Verbindung mit der ung. wissenschaftlichen Akademie, welche die Erforschung und Bearbeitung der naturwissenschaftlichen Verhältnisse des Landes als einen Theil ihres Zieles aufgestellt hat. In jeder anderen Hinsicht ist selbe eine selbstständige Anstalt, als welche sie unmittelbar dem kön. ung. Ministerium für Unterricht untersteht, und den Rang einer Staatsanstalt besitzt.

2. Die wünschenswerthen Instrumente und die nothwendigen Gebäude werden auf Grundlage des Vorschlages des leitenden Vorstandes auf Staatskosten beigeschafft, aufgestellt und in Stand gehalten; sie bilden daher ein Eigenthum des Staates, über welches das kön. ung. Unterrichtsministerium verfügt.

IV. Personalstand der kön. ung. Centralanstalt.

A. Das Personale der Anstalt besteht regelmässig:

1. aus einem leitenden Vorstande,
2. aus einem Beobachter (Observator oder Meteorologen),
3. einem Gehilfen (Assistenten) und
4. zwei Dienern.

Wenn es benöthigt wird, so können nach Bedarf noch Rechner (Calculatoren) aufgenommen werden, worüber jedoch vorher an das kön. ung. Unterrichtsministerium Bericht zu erstatten ist.

B. Die unter 1., 2., 3. erwähnten Functionäre besitzen den Rang von Staatsbeamten, und zwar steht der leitende Chef [illegible]er Kategorie mit den ordentlichen Universitätsprofessoren,

d. i. in der VI. Diätenclasse, der Observator in der VIII., der Assistent in der X. mit dem Vorrückungsrechte in die IX Classe.

C. Der Vorstand der Anstalt wird von der ung. wissenschaftlichen Akademie vorgeschlagen, und von Sr. kön. apost. Majestät über Vortrag des kön. ung. Unterrichtsministers ernannt.

D. Der Observator und der Assistent werden über Candidation seitens des Chefs von der kön. ung. Akademie empfohlen und durch das Ministerium ernannt.

E. Die Aufnahme und allfällige Entlassung der Diener geschieht durch den Chef unter gleichzeitiger Anzeige an das Ministerium.

V. Gehalte des Personales der Anstalt.

Die Gehalte des Institutspersonales stellt der Minister für Cultus und Unterricht fest; dieselben werden bei Gelegenheit der Debattirung und Feststellung des Reichsbudgets von dem gesetzgebenden Körper bewilligt.

Bezüglich dieses Personalstandes ist insbesondere zu bemerken, dass der Vorstand und der Observator pensionsfähig sind nach jenen Normalien, welche in Ungarn für öffentliche Professoren Giltigkeit haben.

Für den Fall eines Uebertrittes aus dem Professorenstande in die Centralanstalt oder umgekehrt, werden die zurückgelegten Dienstjahre bei der Pensionsbemessung eingerechnet.

Der Assistent — wird ordnungsmässig nur auf drei Jahre aufgenommen und kann eine Pensionirung nur dann beanspruchen, wenn auf Grundlage seiner bewiesenen Fähigkeiten seine Dienstleistung verlängert wird und er solchergestalt ununterbrochen durch 10 Jahre dient.

Seine Pensionsgebühren werden von Fall zu Fall durch das Unterrichtsministerium bestimmt.

VI. Geschäftsvertheilung im Personale des Institutes.

Die Geschäfte vertheilen sich unter das Personal folgendermassen:

Die Leitung der Anstalt sowohl in wissenschaftlicher als finanzieller Beziehung steht dem Vorstande zu, der seinerseits dem Cultus- und Unterrichtsministerium verantwortlich ist; er führt die amtliche Correspondenz und das amtliche Siegel, endlich stehen sämmtliche Apparate, Instrumente und Sammlungen unter seiner Aufsicht und Verantwortung.

Im Falle der Abwesenheit des Vorstandes vertritt der Observator seine Stelle, dessen Aufgabe im Allgemeinen es ist, für die Berechnung und Bearbeitung der im Haupt-Observatorium angestellten und von den auswärtigen Stationen eingesendeten Beobachtungen Sorge zu tragen.

Der Assistent beschäftigt sich vorzüglich mit den am Haupt-Observatorium anzustellenden Beobachtungen und ersetzt vorläufig auch den Calculator.

Die detaillirte Geschäftsordnung entwirft das Cultus- und Unterrichtsministerium.

VII. Die Verbindung der Centralanstalt mit den auswärtigen Stationen und ihr Verhältniss zu diesen.

1. Es ist die Pflicht der Centralanstalt dahin zu trachten, dass in unserm Vaterlande meteorologische Stationen bei zweckmässiger Vertheilung in einer solchen Zahl errichtet werden, welche nöthig ist, um den Gang und die Veränderungen der Witterung zu erforschen. Vorläufig wird ihre Anzahl auf 50 festgesetzt.

2. Die auswärtigen Observatoren theilen sich: *a*) in freiwillige und unbesoldete, *b*) in ämtliche und regelmässig bezahlte, oder auf Remunerationen angewiesene. Bezahlte Beobachter sind dort anzustellen, wo freiwillige und unbezahlte Beobachter sich nicht finden. Zur Durchführung dieser Massregel setzt sich das Unterrichtsministerium mit dem Ministerium für Ackerbau, Industrie und Handel ins Einvernehmen, damit die Telegraphenbeamten zu diesem Dienste herangebildet und hiefür verwendet werden können.

3. Jene Telegraphenbeamten, welche sich hierzu als tauglich erweisen, erhalten von Seite des Staates eine Remuneration, zu deren Realisirung die nöthige Summe alljährlich ins Staatsbudget aufgenommen wird.

4. Die Beobachter senden ihre Aufzeichnungen, welche nach von der Centralanstalt herausgegebenen Formularen zusammengestellt sind, monatlich an diese ein.

Ausserdem werden von einzelnen Stationen, welche die Centralanstalt bezeichnen wird, täglich telegraphische Berichte ebendahin gesendet.

5. Die Beobachter erhalten die nothwendigen Instrumente dort, wo sie nicht von der Commune oder irgend einer Anstalt beigeschafft werden, vom Staate; die Instrumente bleiben indessen ein Eigenthum der Centralanstalt.

6. Mittheilungen zwischen den Stationen und der Centralanstalt durch die Post oder den Telegraphen sind gebührenfrei.

7. Die Beobachtungsresultate werden theils durch monatliche Berichte, theils durch die von der Centralanstalt herauszugebenden Jahrbücher veröffentlicht.

VIII. Instrumente und Gebäude der Centralanstalt.

1. Die am akademischen Observatorium zu Ofen gegenwärtig verwendeten, ein Eigenthum der ung. Akademie bildenden magnetischen und meteorologischen Instrumente verbleiben vorläufig im Gebrauche der Centralanstalt.

Die Kosten der Anschaffung neuer Instrumente, sowie der Ersetzung unbrauchbar gewordener durch andere werden von der Staatskassa bestritten, zu welchem Zwecke die Centralanstalt dem kön. ung. Ministerium einen detaillirten Vorschlag zu unterbreiten hat.

2. Zur ersten Anschaffung der Instrumente der Centralanstalt und der Nebenstationen wird die Summe von 4000 fl. bewilligt, wovon für das erste Jahr (1870) 1500 fl. flüssig gemacht werden.

Damit die Centralanstalt ihre Aufgabe desto sicherer erreiche, wird dafür Sorge getragen werden, dass sie ein eigenes Gebäude besitze, welches nicht allein nach allen Seiten freie Aussicht gewährt, sondern auch von störenden Einflüssen bewahrt ist, sowie dass für die magnetischen Untersuchungen die nöthigen Räumlichkeiten geschaffen werden.

(Veröffentlicht im Amtsblatte: Budapesti Közlöny Nr. 100 vom 3. Mai 1870.)

Die Gründung eines selbstständigen Central-Instituts für meteorologische und magnetische Beobochtungen in Ungarn machte eine gegenseitige Begrenzung des Wirkungskreises der Centralanstalt zu Wien und jener zu Ofen-Pest nothwendig.

Die Direction der k. k. Centralanstalt in Wien hat sich nun mit Herrn Director Dr. G. Schenzl über folgende Punkte geeinigt:

1. Die Herren Beobachter in Ungarn und den Nebenländern [1]) senden bis inclusive December 1870 ihre Beobachtungen an die k. k. Centralanstalt zu Wien ein.

---

[1]) Die Zahl derselben beträgt gegenwärtig in Ungarn 25, in Kroatien 1, in Slavonien 2, in Siebenbürgen 7, in der Militärgrenze 6, zusammen 41.

2. Vom Jänner 1871 angefangen sind die Beobachtungen an die kön. ung. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Ofen-Pest einzusenden.

3. Eine Ausnahme von der vorhergehenden Bestimmung findet insofern statt, als die Herren Beobachter zu Agram, Debreczin, Hermannstadt und Szegedin ersucht werden, die Witterungstelegramme wie bisher, auch im Jahre 1871 an die k. k. Centralanstalt in Wien einzusenden.

4. Die Directionen der meteorologischen Institute zu Wien und Pest theilen auf Verlangen sich gegenseitig Auszüge oder Abschriften der Originalbeobachtungen (allenfalls gegen Vergütung des Schreiberlohnes) mit.

5. Die k. k. Centralanstalt in Wien übernimmt die Bearbeitung und Veröffentlichung der Beobachtungen der ungarischen Stationen bis inclusive December 1870, so dass noch der VII. Jahrgang[1]) der neuen Folge der Jahrbücher die Resultate der Beobachtungen der ungarischen Stationen enthalten wird.

6. Vom Jahre 1871 angefangen übernimmt die Direction der kön. ung. Centralanstalt die Bearbeitung der betreffenden Beobachtungen und Veröffentlichung der Resultate in einer mit der Form der Jahrbücher der Wiener Centralanstalt möglichst übereinstimmenden Weise.

7. Vom Jahre 1871 angefangen wird bei den Veröffentlichungen und soweit es die zu Gebote stehenden Instrumente gestatten, auch bei den Beobachtungen das Metermass und die 100theilige Thermometerscala zu Grunde gelegt.

8. Vom Jahre 1871 angefangen veröffentlicht sowohl die Wiener als die Pester Centralanstalt die Original-Beobachtungen von einer beschränkten Anzahl Stationen (ungefähr 10 und 6 Stationen) nach einem möglichst übereinstimmenden Plane.

9. Von den Instrumenten, welche gegenwärtig an den Stationen in Ungarn in Verwendung stehen und ein Eigenthum des Wiener Central-Institutes sind, übernimmt die kön. ung. Centralanstalt die in gutem Zustande befindlichen Barometer mit doppelter (Par.-Linien und Millimeter-) Theilung, ferner die Psychrometer-Beschirmungen, die Messingkreuze der Thermometer, die Regenmesser und Massröhren, welche letzteren eine Millimeter-Theilung erhalten, sie übernimmt dagegen nicht die

[1]) Der V. Jahrgang (1868) ist soeben im Drucke beendet worden.

nach Réaumur getheilten Thermometer und die blos mit einer Theilung in Par.-Linien versehenen Barometer.

Kleinere Mittheilungen.

(*Klima der Capstadt.*) In den Proceedings of the met. society B. IV S. 286 und B. V. S. 84 finden sich die wichtigsten Resultate der meteorologischen Beobachtungen am königl. Observatorium am Cap der guten Hoffnung zusammengestellt. Die erstere Mittheilung von Director Maclear enthält die 20jährigen Mittel 1842—61; die zweite die Mittel der Jahrgänge 1862—1867. Wir haben die beiden Reihen für einige Elemente, für welche es wünschenswerth schien, zu 26jährigen Mitteln vereiniget, sonst die von Maclear gegebenen 20jährigen Mittel beibehalten. In den 26 Jahren schwankte die jährliche Regenmenge zwischen 36·70 Zoll engl. (1859) und 16·20″ (1865). Das absolute Max. der Temperatur 1862 bis 1867 war 37·5° C. (18 März 1864) die niedrigste Temperatur 4·3° C. (am 9 Juni 1864). Die zweite Mittheilung enthält ferner für das Jahr 1868 die monatl. Regensummen von 19 Stationen des Caplandes und wird hoffentlich fortgesetzt werden, in welchem Falle wir dann die Regenmenge und deren jährliche Vertheilung an diesen Beobachtungspunkten unseren Lesern vorlegen wollen.

Klima der Capstadt, lat. 33° 56′ S., long. 18° 27′ W. Greenw.

	Luftdruck 700 Mm. +	Temperatur Cels. Mittel	Temperatur Cels. Mittlere tägl. Schwankung	Temperatur Cels. Mittlere monatl. Schwankung	Feuchtigkeit Proc.	Bewölkung 0—10	Regen Mm.	Regenwahrsch.-lichkeit	Gewitter Mittel	Winde Tage NW+N	Winde Tage SO+S
Beob.	20 J.	26	20	20	20	20	26	4	26	Aequat.	Polar
Dec.	60·8	20·0	6·5	16·5*	68	2·9	12·9*	0·20	0·8	4*	23
Jänn.	60·3	20·9	6·5	16·8	67	2·8*	18·4	0·18*	0·7*	5	23
Febr.	60·2*	20·7	6·9	17·9	64	2·8	16·9	0·18	1·2	5	21
März	61·2	19·2	7·1	18·3	70	3·1	21·3	0·22	1·9	7	19
April	62·3	17·3	6·6	19·8	74	4·0	44·7	0·26	1·7	8	17
Mai	63·7	14·6	5·2	17·3	80	4·8	91·1	0·33	1·5	12	15
Juni	65·0	13·0	4·8*	15·6*	82	4·9	114·8	0·36	1·2	13	10*
Juli	66·1	12·5	5·1	15·7	81	4·5	86·1	0·40	0·7*	12	13
Aug.	65·6	13·2	5·1	16·2	80	4·6	80·0	0·36	0·8	11	13
Sept.	64·5	14·2	5·3	17·0	77	4·7	63·7	0·36	1·2	9	14
Oct.	63·3	16·2	5·9	19·1	73	4·0	36·4	0·30	0·9	8	15
Nov.	61·7	18·1	6·0	16·7	70	3·8	26·7	0·27	0·4	7	19
Jahr	762·9	16·7	5·9	17·1	74	3·9	613·0	0·28	13·0	—	—

(*Ungewöhnliche Regenmengen im Juli 1870.*) Im abgelaufenen Monate fielen ganz ungewöhnliche Regenmengen, aber auf örtlich sehr beschränkten Räumen. Der Regenfall, welcher in Ost-Galizien und in der Bukowina Ueberschwemmungen verursachte, war nach den Aufzeichnungen zu Czernowitz ein heftiger Land-

regen, der am 24. und 25. Juli 36·17 P.-Linien, am 24. allein 29·75‴ Wasser lieferte. Der Pruth stieg 12 Schuh über den Nullpunkt des Pegels.

Zu Oberhollabrunn (Niederösterreich, Ostabdachung des Höhenzuges des Mannhardt) lieferten Gewitter-Regengüsse am 18. von 4^h 30^m Morgens bis 2^h Nachmittags 52·3 P.-Linien und es fielen später noch 12·86 P.-Linien, so dass die Regen des 18. und 19. Juli 65·16 Linien Wasser lieferten, die Regenhöhe des ganzen Monats erreichte 96·9 P.-Linien. In Wien selbst fielen im verflossenen Juli 71·00 Par.-Linien, das 17jähr. Mittel beträgt aber nur 26·73 Linien. Vom frühen Morgen des 18. bis 2^h Nachmittags fielen 19·54‴ und bis 2^h Nachmittags des 19. noch 8·84‴; am 7. hatten Gewitter-Regengüsse, wie schon berichtet, 16·4 Linien gegeben, am 13. wieder 12·6 Linien. Hingegen betrug die Regenmenge in Brünn nur etwas über 29·5 Linien. in Ungarisch-Altenburg 33·4 Linien.

(*Hagelfall und Ueberschwemmung in Czaslau vom 12. Juli 1870.*) Herr Dechant Pecenka berichtet hierüber: Am 12. d. M. um 3^h Nachmittags stand das Thermometer auf 29·2° R. (36·5 C.), eine Temperatur, welche ich seit 1843 hier noch nicht beobachtet habe. Gegen 3^h stiegen von WSW. Cumulostratus-Schichten herauf ohne Donner. Es fielen grosse schwere Tropfen, dann heftiger Regen und etwas Schlossen. Kaum war dies vorüber, so kam ein zweites Gewitter aus derselben Gegend, mit Donner, Platzregen und Hagel, der schon mehrere Fensterscheiben einschlug. Gegen 7^h 30^m Abends kam aber erst ein drittes Gewitter von grösserer Ausdehnung mit furchtbarer Wuth und dauerte bis gegen 11^h Nachts. Die Blitze leuchteten unaufhörlich, Wasser strömte wolkenbruchartig herab mit Schlossen im Gewicht von 2 Loth und mehr. Fast alle Fensterscheiben wurden in Czaslau und Umgebung zertrümmert, Obst und Feldfrüchte wenigstens zur Hälfte vernichtet. Die Ueberschwemmungen richteten gleichfalls grossen Schaden an.

Wie viel Regen gefallen ist, kann ich nicht sicher angeben, indem mein Regenmesser übergeflossen ist, ich habe das abgelesen, was das Gefäss des Regenmessers gefasst hat: 45·25 P.-Linien. Mein Nachbar Pfarrer Branzovský hat 65·08 böhmische Linien (61.05 P.-Linien!) abgelesen.

In Czaslau hat seit Menschengedenken das Hagelwetter keinen Schaden gemacht, indem der Ort in einer Thalebene

liegt und die Hagelwetter gewöhnlich und beinahe verlässlich über die Anhöhen hinwegziehen.

(*Blitzschlag.*) Um Mittag des 3. Juli zog in Czernowitz aus Südwest ein Gewitter heran. Um $12^h 8^m$ begann schwerer Regen zu fallen und nach Verlauf von wenigen Minuten, während welchen ein reicher elektrischer Ausgleich in den Wolken stattfand, fuhr der erste Blitzstrahl zur Erde herab, und traf ein einzeln stehendes Haus, das im Jahre 1860 bereits zweimal vom Blitze getroffen wurde, wobei das zweite Mal von drei in einem Eckzimmer spielenden Kindern eines durch den Strahl getödtet wurde. Diesmal waren die Folgen des Blitzschlages weniger verhängnissvoll; denn obgleich der Blitzstrahl in dasselbe Zimmer einfuhr und einen mitten darin stehenden jungen Mann niederwarf und über einer Gesellschaft von 8 Personen, die um einen Tisch herumsassen, so nahe hinfuhr, dass die Kleider den ganzen Tag einen brenzlichen Geruch verbreiteten, so wurde Niemand getödtet. Alles kam mit dem Schrecken davon, selbst der junge Mann, der von dem Blitze gestreift wurde, hatte keine andere Folge davon getragen, als ein sehr zierliches Bild eines Baumastes, welches der vorüberfahrende Blitz auf der linken Brustseite in dem Adernnetze durch Stauung des Blutes hervorbrachte, welches bis zum anderen Tage wieder resorbirt war.

Dr. v. Alth.

(*Erdbeben.*) Herr G. Bucchich in Lesina schreibt uns am 30. Juli 1870: „Gestern gegen 5¾ Uhr hörte ich deutlich eine starke Detonation, welche die Fenster meines Zimmers erzittern machte. Auf diese Detonation folgte in einigen Minuten eine zweite und hierauf eine dritte. Da ich mit Ausnahme des von den Fensterscheiben herrührenden Geräusches eine eigentliche Erschütterung nicht wahrgenommen hatte, so blieb ich in Zweifel, ob die Detonation nicht von entfernten heftigen Donnerschlägen herrühre oder ob es ein wahres Erdbeben gewesen sei. Detonationen wurden in Lesina fast von allen gehört, von Einigen einem Erdbeben, von Anderen dem Donner zugeschrieben. Ich blieb umsomehr in Zweifel, als die Telegraphenstation zu Zara ein Gewitter meldete, und die Telegraphenstationen zu Curzola und Ragusa nichts vernommen hatten. Heute aber, während ich diese Zeilen schrieb, vernahm ich einen hinreichend starken verticalen Stoss, der mir jeden Zweifel benahm."

Literaturbericht.

Köppen: Ueber die Wind- und Regenverhältnisse Tauriens.
(Schluss).

Fragt man nach den Regenmengen, welche bei den einzelnen Windrichtungen fallen, so erhält man für April bis Nov. folgende Verhältnisszahlen:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calme
Procente	1·7	3·7	11·8	5·3	1·3	8·0	22·6	11·3	34·3

Die Wahrscheinlichkeit eines Schneefalls bei den einzelnen Windrichtungen lässt sich aus folgenden Zahlen ersehen, welche die Mittel von October bis April darstellen:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calme
0·12	0·11	0·07	0·03	0·02	0·04	0·12	0·21	0·07

Wenn für den Schneefall die grösste Wahrscheinlichkeit bei nordwestlichen Winden ist, so ist sie für die Gewitter dagegen am grössten bei südwestlichen wie folgende Tabelle der Vertheilung der Zahl der Gewitter und deren Wahrscheinlichkeit nach den Winden zeigen; es sind nahe und ferne Gewitter gezählt:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
Zahl der Gewitter 31 Jahre									
Winter	—	—	—	—	0·5	1·5	1·5	0·5	—
Frühjahr	—	—	7·5	6	0·5	5	12·5	3·5	25
Sommer	—	3	23	23·5	6	25	68	12·5	75
Herbst	—	1	6	4	1	6	5·5	5·5	23
Wahrscheinlichkeit eines Gewitters									
Sommer	0·00	0·06	0·05	0·06	0·08	0·11	0·13	0·07	0·09
Jahr	0·00	0·01	0·02	0·03	0·03	0·06	0·05	0·03	0·04

Die meisten Regen entstehen in unseren Breiten bei den Uebergängen des Polarstroms in den Aequatorialstrom und bei der Entwicklung des letzteren. Um diese Verhältnisse zu untersuchen, hat Köppen die Winde an den Tagen vor und nach dem Regen berechnet aus den Jahren 1830 bis 1849

Winde vor, während und nach dem Regen auf 100 reducirt

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Still	Richt.	R
Jahr											
Vor d. Regen	2·4	5·3	12·1	10·6	3·6	6·8	15·2	8·9	35·1	S 37° W	5·0
Regentage	2·5	5·3	9·7	6·4	2·0	7·1	18·5	12·5	35·9	N 78 W	16·1
Nach d. Regen	3·6	7·5	12·7	6·6	1·5	4·2	14·1	12·8	36·9	N 21 W	9·5
Sommer											
Vor d. Regen	1·1	2·3	11·3	10·6	3·2	9·3	24·0	7·6	30·6	S 59 W	18·0
Regentage	1·3	2·5	9·3	6·5	1·3	9·7	28·8	11·8	28·8	S 87 W	28·4
Nach d. Regen	1·5	2·9	11·7	7·8	1·3	6·5	23·6	14·2	30·5	N 83 W	19·1

Vor dem Regen haben südliche Winde die Ueberhand, nach dem Regen nördliche, erstere bringen den Regen, letztere ·rsachen ihn durch ihr Hereinbrechen. Berechnet man

nach denselben Zahlen die Wahrscheinlichkeit des Regens für den nächsten Tag und für den betreffenden Tag selbst, so sehen wir bei Südwinden eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit, dass es am heutigen und eine recht grosse, dass es am nächstfolgenden Tage regnen wird, da auf die Südwinde meist schon Tags darauf der feuchte West folgt, umgekehrt verhält es sich bei den Nordwestwinden:

Regenwahrscheinlichk.	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Still
für den nächsten Tag	0·17	0·18	0·17	0·24	0·26	0·27	0·33	0·29	0·22
für denselben Tag	0·18	0·18	0·14	0·14	0·14	0·29	0·40	0·40	0·22

Noch rascher ist dieser Wechsel der Winde und noch grösser der Unterschied der dem Winde vorhergehenden, ihm zukommenden und nachfolgenden Tage bei den Gewittern.

Winde vor, während und nach dem Gewitter auf 100 reducirt nach 27 jährigen Beobachtungen zu Sympheropol

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Still	Richt.	R
Vor	0·2	1·5	14·9	14·2	3·1	7·2	18·2	4·3	36·4	S 1° W	13·9
Während	0·0	1·3	10·2	9·2	2·4	11·1	25·0	6·4	34·4	S 60 W	22·8
Nach	1·7	2·6	12·7	7·2	2·3	6·4	23·1	10·9	33·2	S 89 W	16·0

Schöner kann sich die Abhängigkeit der Gewitter von einer Drehung des Windes von S über W nach NW wohl nicht aussprechen als in diesen Zahlen. Die seltenen Wintergewitter gehören meist dem Aequatorialstrom oder dessen Uebergängen in den Polarstrom an, die 4 Fälle, die in Millhausens Tagebuch notirt sind, gehören, wie es scheint, alle dem ersteren an.

	Tags zuvor	Gewittertag	Tags darnach
1830 Dec. 22. Gewitter fern	SW	SSW	SW
23. „ „	SSW	SW	W WNW
1843 „ 17. Nachts Blitz und Donner	WNW stark	WNW stark	WNW
1846 „ 15. Gewitter und Regen	SW	WSW stark	NW

Oefter bricht nach einem solchen Wintergewitter schon am nächsten Tage der Polarstrom mit grosser Kälte ein; z. B. Jenissalá Jän. 1844 den 21. Temp. — 3·0° R., 22. + 0·3° Abends noch + 2°, Blitze Regen, 23. Jän. — 4·3, Schnee ein Arschin tief.

Wir sind Hrn. Köppen zu grossem Danke verpflichtet für diese mühevollen und in ihrer Art leider fast allein stehenden exakten Untersuchungen über den Zusammenhang der Drehung des Windes mit den Hydrometeoren, Untersuchungen, welche für die allgemeine Meteorologie von grosser Wichtigkeit sind.

J. Hann.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meorologie.
Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 1. September 1870. Nr. 17.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4.50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von Wilhelm Braumüller in Wien.

Beiträge zur Klimatologie von Südamerika.

3. Central Chile: Santiago, Valparaiso [1])

Von Dr. J. Hann.

Die Hauptstadt von Chili liegt in einem elliptisch geformten Becken, dessen grosse Achse die Richtung NNW nach SSO hat, in einer Seehöhe von 1750 P. Fuss und in 13 geografischen Meilen directen Abstand von der See, durch die

---

[1]) Quellen für die nachfolgende Darstellung:

Moesta und Vergara, Observaciones meteorol. hechas en el Observ. astron. de Santiago i en el faro de Valparaiso. In verschiedenen Heften der „Anales", leider zuweilen ohne Angabe von Monatmitteln. — Carlos Moesta Resultados deducidos de las observ. meteor. verificadas en el Observ. astron. desde Julio 1860 hasta octubre 1862. Ableitung des täglichen Ganges der Temperatur und des Luftdruckes, Beschreibung des Normalbarometers. — Moesta, La temperatura media anual de Santiago. Sept. 1863. — Moesta Determinacion de la temp. media anual de Valparaiso i algunas consideraciones relativas a la distribucion de la temp. en el costa occidental de la America del Sud. Febr. 1864. — Moesta Nueva determinacion de la temp. anual de Santiago i Valparaiso Jänner 1865. — Gilliss: The U. S. Naval Astron. Exp. to the southern hemisphere during the years 1849 — 52, Vol. I Chile; Vol. VI Magn. and meteorol. observations — Meteorol. Papers, first number. London 1862.

Küstencordillere von ihr getrennt. Im Osten erhebt sich die Basis der nächsten Andeskette in zwei Meilen Entfernung mit Höhen bis zu 4000 Meter und hinter ihr ragen erst die eigentlichen Cordilleren empor, deren nächste Schneehäupter im Volcan S. José zu 6096 M. (18760 P. F.) in dem nur 10 d. M. entfernten Tupungato zu 6178 M. (19015 P. F. Schneelinie nach Gilliss 3500 Meter 10770 P. F.) und endlich in dem schon entfernteren Acongagua im NOsten zu 6834 M. (21030 P. F.) emporragen [1]). Die Ebene wird bewässert von dem Rio Maypu und seinen Zuflüssen, von denen der Rio Mapocho durch Santiago selbst fliesst. Zahlreiche Bewässerungscanäle vertheilen ihr Wasser über die im Sommer dürren Flächen.

Das Klima wie die Lage von Santiago werden uns als reizend geschildert. Die beträchtliche Seehöhe und die Nähe der schneebedeckten Anden mildert die Sommerwärme, welche hier in der Breite von Tripolis nicht einmal mit der von Wien wetteifern kann. Und doch sind wieder die Winter so milde, dass in den Gärten die Vegetationstypen der heissen und gemässigten Zone sich zusammenfinden; die einheimische Palme und die Araucarie, die Cherimoya des tropischen Amerika und die japanische Mispel, die Magnolie von Florida und die Olive Südeuropas — sie erreichen hier denselben kräftigen Wuchs und dieselbe Ueppigkeit ihres Blätterschmuckes wie in ihrer Heimath.

Der heisseste Monat mit 18·9° C. entfernt sich vom kältesten mit 7·3° C. um 11·6°, die jährliche Temperaturschwankung entspricht also nur der Wärmeänderung von der ersten Aprilhälfte bis zur Junimitte in Wien. Als tiefste Temperatur wurde im Jahre 1868 — 3·9° C. aufgezeichnet, als höchste 32·9° C. (25·6° R.) im Jahre 1866, die absoluten Extreme eines 9jährigen Zeitraumes stehen sonach um 36·8° C. von einander ab — die mittleren Jahresextreme um 30·8°. Die täglichen Schwankungen sind aber bei der Intensität der Insolation und der sehr wirksamen Wärmestrahlung auf einer Hochebene in einer sehr trockenen Atmosphäre bedeutend, die Mittelwärme der Stunden 7^h Morgens und 2^h NM. betragen:

---

[1]) Bei der schwankenden Hypsometrie der bolivianischen und chilenischen Anden ist es nöthig zu bemerken, dass diese Höhen der Karte von Chile nach den neuesten Landesaufnahmen in Pet. Geogr. Mitth. Jahrg. 1870 entnommen sind.

	Santiago.				Wien.	
	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Sommer
7^h M.	4·0°	10·3°	16·1°	8·3	—1·7	17·4
2^h NM.	12·3	19·1	25·2	18·9	1·0	23·7
Differenz	8·3	8·8	9·1	10·6	2·7	6·3

Die Wärme- und Witterungsverhältnisse der Jahreszeiten kommen in den folgenden Zahlenwerthen zum Ausdrucke:

	Temp. C.	Feuchtigkeit in Proc.	Regenmenge Mm.	Proc.	Windstärke	Bewölk.	heitere	halbh.	bewölkte
								Tage	
Winter	7·8°	80	276·4	64·8	1·06	6·5	13	40	39
Frühling	13·2	67	74·6	17·5	1·29	4·5	27	45	19
Sommer	18·5	53	7·7	1·8	1·47	2·0	51	34	6
Herbst	13·0	68	67·8	15·9	1·16	3·9	27	48	17

Wir befinden uns in der Subtropenzone mit einer fast totalen Regenlosigkeit des Sommers [1]) bei grosser Lufttrockenheit und einem trüben ziemlich regenreichen Winter. Die Windstärke ist nicht wie in unserem Klima im Winter am grössten, sondern im Sommer, ein Beweis, dass hier die localen durch ungleiche Erwärmung des Bodens hervorgerufenen Luftströmungen kräftiger sind, als die Passatströmungen.

Erdbeben (temblores) sind ziemlich häufig, daher sie in dem Beobachtungsjournale ihre eigene Rubrik haben, ein fünfjähriger Durchschnitt gibt jährlich 13. Unter Temblores verstehen aber die Chilenen nur die localen Erderschütterungen, welche selten Schaden anrichten, während die heftigen Erdstösse, die sich in weitem Umkreise fühlbar machen, Terremotos heissen.

Der tägliche Gang des Luftdruckes wird nach Moesta im Winter (Juni—Aug.) und Sommer (Dez.—Febr.) durch folgende Zahlen dargestellt:

	I. Min.	I. Max.	II. Min.	II. Max.
	Winter:			
Zeit	$2^h\ 29^m$	8^h 20	$14^h\ 37^m$	$22^h\ 57^m$
Betrag Mm.	— 0·41	+ 0·60	— 0·85	+ 0·67
	Sommer:			
Zeit	$5^h\ 20^m$	$9^h\ 40^m$	$14^h\ 0^m$	$20^h\ 0^m$
Betrag Mm.	—0·61	+ 0·19	— 0.34	+ 0.48

[1]) Regentage entfallen in 27 Jahren auf die einzelnen Monate im folgenden Verhältnisse:

	Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Zahl	20	23	24	21	11	4	1	0	2	4	9	20
Proc.	74	85	89	78	41	15	4	0	7	15	33	74

Die numerischen Elemente zur Beurtheilung des Klimas von Santiago haben wir mit möglichster Sorgfalt und Kritik in eine Tabelle zusammengestellt. Dass eine kritische Sonderung nöthig war, ersieht der geneigte Leser, der sich dafür interressirt aus einer längeren Anmerkung. Als ausführlichere Begleitworte zu dieser Tabelle können wir uns nicht versagen, die lebendige Schilderung, die Gilliss von dem Charakter der Jahreszeiten in der Hauptstadt Chile's gibt, auszugsweise hier wiederzugeben [1]).

Der Winter ist bei den Eingebornen sehr verrufen, und er ist in der That unangenehm, wenn man ihn mit den andern Jahreszeiten vergleicht. Aber dies schliesst nicht aus, dass auch in diesen Monaten (Juni—August) sehr freundliche Tage eintreten. Zuweilen vergeht eine ganze Woche ohne dass es einen Tropfen regnet, keine Wolke verdüstert den Himmel, die Temperatur ist überaus angenehm und die Sonne verklärt mit ihren Strahlen den Schneemantel der Cordilleren. In einer langen Linie ruhen dann oft die Cumuli auf halber Höhe an den Bergabhängen, aber darüber hinaus ragen die silbernen Häupter in das tiefe Blau des Himmels, das jetzt dunkler ist als selbst im Sommer. Dies sind auch die Tage, an denen die purpurne Färbung der Schneekämme beim Sonnenuntergang am lebhaftesten ist. Die Farbenänderung beginnt, sobald die Ebene in den Schatten der westlichen Küsten-Cordillere taucht. Gilliss findet die Färbung des Schnees mehr scharlach als rosa. Die Farbenreize, welche durch die Vertheilung von Licht und Schatten auf den Anden dann hervorgerufen werden, lassen sich nicht beschreiben, es ist ein Schauspiel einzig in seiner Art. In den Nächten, die auf solche Tage folgen, leuchten Planeten und Sterne ausserordentlich brillant, doch zu astronomischen Beobachtungen sind diese Nächte nicht günstig, weil die Atmosphäre zu sehr mit Feuchtigkeit gesättigt ist und die Temperaturschwankungen zu gross sind. Auch das Zodiakallicht zeigt sich zu Anfang und Ende dieser Jahreszeit am glänzendsten. In keinem andern Theile der Welt, sagt Gilliss, habe ich es so schön gesehen. Gegen Tagesanbruch, besonders im August, wenn die Schneehülle der Berge am dichtesten ist und am weitesten herabreicht, bedecken sich Nachts die Dächer mit Reif, und auf freien Plätzen kann man Wasserlachen mit dünnem Eis über-

---

[1]) U. S. N. Astron. Exp. Vol. I Chapt. III. the Climat.

zogen finden. Die mittlere Minimumtemperatur dieser Jahreszeit bleibt aber immer noch 5° C. über dem Gefrierpunkt und es wird nicht nothwendig, manche Gewächshauspflanzen zu schützen. Die Floribunden (Datura arborea), Calla Ethiopica, Heliotropen beladen die Luft der Gärten mit ihrem Wohlgeruch.

So lange der Wind von Süd weht, bringt er keinen Niederschlag der Feuchtigkeit. Kommt er aber von N oder NW, so steigt die Temperatur, eine dichte Schicht von Dämpfen wälzt sich über die Küstenkette ins Thal herein und der Regen fällt. Oft lösen sich die Dämpfe auf, so wie sie sich mit der warmen Luft des Thalbeckens mischen; kommt ihnen aber dann ein kalter Luftstrom von den Anden entgegen, so erfolgt die Condensation plötzlich und der Regen strömt in Güssen herab. In einer gewissen Höhe in den Bergen verwandelt sich der Regensturm (temporal) in Schneegestöber. Gelegentlich kann Schnee auch in der Ebene fallen, doch hält er sich dann nicht fünf Stunden am Boden. Während des Winters war der Regen niemals von Donner und Blitz begleitet, noch war der Wind sehr heftig. Um die Mitte des Juni (unserem Dec. entsprechend) stehen die Mandelbäume, die wilden Veilchen, Hyacinthen, Ranunkeln in Blüthe und vor Ausgang dieses Monats erfüllt die Acacia cavenia die Luft mit dem Wohlgeruch ihrer Blüthen. Die Regen haben die Frösche aus ihrer Erstarrung geweckt und jede kleine Pfütze ertönt von ihrem Lärm.

Im August blühen die Kirschen, die Pfirsiche, die Pflaumen, die Acacia lophanta, eine Fumaria und eine Anzahl einheimischer Amaryllideen und Anemonen.

Noch im Frühlinge sind die Regen nicht selten, der September ist noch sehr trüb, aber die Temperatur steigt nun ziemlich rasch. In dieser Jahreszeit traten die 3 Gewitter ein, welche Gilliss überhaupt in Santiago zu beobachten Gelegenheit hatte. Gewitter sind daselbst eine sehr seltene Erscheinung und erregen kaum mindern Schrecken als Erdbeben. Aber ein anderes noch ziemlich räthselhaftes Phänomen ist zu dieser Jahreszeit häufig, eine Art Wetterleuchten über den Anden in ONO. Zuweilen dehnt es sich bis nach Süden aus gegen die Spitzen von S. José, es ist ein continuirliches Aufleuchten ohne Donner und dauert oft eine Stunde und darüber. Reisende, welche zur selben Zeit die hohen Andespässe überschritten hatten, nahmen davon nichts wahr, und erfuhren erst in Sant-

iago von der brillanten Erscheinung, welche in derselben Richtung, woher sie gekommen, beobachtet worden war [1]).

Die Vegetation macht rapide Fortschritte. Birnen und Aepfelbäume stehen in der ersten Septemberhälfte in Blüthe; die Feigenbäume, die lombardische Pappel sind voll belaubt zu Ende dieses Monats. Lilac, Gladiolus (byzanticus), Nelken und eine Menge anderer Gartenblumen entfalten ihre Blüthen. Mitte November kann man schon die ersten reifen Erdbeeren haben. In diesem Monat blühen die Olivenbäume und der Mais bekommt Zapfen und gegen Ende des Monats glänzen dieselben schon golden im Sonnenlichte. Hingegen sehen die natürlichen Weiden, die sonnigen Hügelseiten schon verbrannt aus, Grün bleibt nur in den schattigen Ravinen des Flusses und wo der Boden künstlich bewässert wird. Sonst sehen die Hügel traurig und kahl aus, nur der riesige Quisco (eine Cactusart, Cereus Quisco) streckt seine dunkeln ästigen Arme gegen Himmel.

Im Sommer nimmt die Lufttrockenheit zu; wenn bei Sonnenaufgang das befeuchtete Thermometer nur 1—2^0 unter der Lufttemperatur bleibt, kann man es um 3—4^h NM. 15^0 unter dieselbe herabsinken sehen. Das Mittel der wärmsten Stunde erreicht 26·6^0, die Temperatur zur kühlsten Tageszeit sinkt auf 14·8. Doch ist die Hitze nicht belästigend, denn die Evaporation ist rapid, und Gilliss bemerkt, dass er oft um Mittag mit zugeknöpftem Rock rasch die Höhe von Santa Lucia (ein Porphyrhügel von 200 F. relativ. Höhe) erstiegen habe, ohne merklich in Schweiss zu gerathen. Wäre im Winter der Himmel so klar, wie im Sommer es müsste strenge Fröste geben. Prof. Domeyko erzählt in den „Annalen" (Juni 1851) folgenden merkwürdigen Fall. Im März 1849 wurde im Gebäude der Schule de Artes y Officios ein hoher Schornstein gebaut. Man hatte Abends den 11. März auf der Höhe desselben, die alle Gebäude überragte, einen hölzernen Trog mit etwas Wasser zurückgelassen. Morgens bei der Rückkehr zur Arbeit fand man Eis von 1 Zoll Dicke in demselben. Die Nacht war vollkommen klar gewesen, das Thermometer zeigte bei Tagesanbruch 13.6^0 C. Die Luft war ganz ruhig, das Wasser musste also noch unter den Gefrierpunkt erkaltet sein, um zu erstarren.

---

[1]) Man hat diese Erscheinung (Meyen, Bibra) durch ein periodisches Aufblitzen der Lava in den Kratern einiger Vulkane zu erklären gesucht, Tschudi macht es wahrscheinlich, dass es elektrische Entladungen in den Andes seien. Sitzgsb. der Wiener Akad. 27 B. 1859.

Regen fällt im Sommer selten, und wenn es einmal geschieht, herrscht gleich darnach wieder Trockenheit. Am 13. Jänner 1852 erlebte man einen Hagelfall. Am Morgen ist die Luft gewöhnlich ruhig bis 9 oder 10^h VM., wo der SW. sich aufmacht. Er nimmt an Stärke zu bis 2 oder 3^h NM. und wird dann wieder schwächer bis Sonnenuntergang, wo Windstille herrscht. Die Stärke des SW. erreicht selten mehr als die einer frischen Brise (fresh breeze), auf den Andespässen aber weht er heftig. Die Richtung dieses Tagwindes schwankt von WSW. bis SSW., wenn er am heftigsten, kommt er aus SW. Nach Sonnenuntergang beginnt der „terral“ (Landwind, im Süden „el puelche“). Zuerst wird er an der Küste verspürt und pflanzt sich fort gegen die Andes, seine Richtung schwankt von NO. bis SO., seine Stärke überschreitet selten die einer leichten Brise („light breeze“). Er erlischt bei Sonnenaufgang. Die Atmosphäre ist zu dieser Jahreszeit vollkommen klar, nur an den Anden bilden sich Wolken; zerstreuen sie sich Nachts, so sieht man den flammenden Lichtschein von Blitzen oft bis Mitternacht. Die Durchsichtigkeit der Atmosphäre bei Nacht ist so gross, als ein Astronom sich nur wünschen kann. Gegen Ende dieser Jahreszeit aber beraubt eine Art trockener Nebel die Atmosphäre ihrer Durchsichtigkeit.

Zeitig im December erntet man Weizen und Gerste. Von Früchten hat man Erdbeeren, Feigen und Kirschen. Am Weihnachtstage bringt man Melonen, Aprikosen, die Aprikosenpflaume auf den Markt — nahezu alle Früchte werden jedoch vor ihrer Reife abgenommen. Die Abhänge der Hügel und die uncultivirten Theile der Ebene sind nun vollständig kahl und trostlos; der Südwind treibt Staubwolken auf und Staub und Hitze beschränken einen zwischen 9^h VM. und 4^h NM. auf die Wohnung.

Der Herbst ist in der Provinz Santiago nicht minder reizend als die andern Jahreszeiten. Während des März und der ersten Hälfte des April herrscht ausnahmslos schönes Wetter, doch ist die Atmosphäre minder durchsichtig bei Tag und reichlicher Nachtthau zeigt die wachsende Feuchtigkeit. Gegen Ende dieses Monats oder in der ersten Hälfte des zweiten gewinnt die Atmosphäre gewöhnlich durch 10—15 Tage ein eigenthümliches Aussehen, ein Mittelding zwischen Rauch und trockenem Nebel bewirkt eine Trübung, wie sie den Indianer-Sommer Nordamerikas bezeichnet. Die Hitze ist dann oft drückender als im Sommer. Die Südwestbrise bei Tag

wird immer mässiger, und der „terral" beschränkt sich gewöhnlich auf die westliche Cordillere.

Man erntet jetzt Bohnen, Capsicum, Kartoffel; die Trauben werden reif zur Lese zwischen dem 10. und 20. April. Morgennebel werden häufig, es zeigen sich Höfe um Sonne und Mond, Wolken sammeln sich auf den Andes in dichten Massen, Sturm, Regen und Schnee, Blitze sind tägliche Phänomene auf ihren Höhen.

Wie über die Temperatur von Santiago, so herrscht auch eine gewisse Unsicherheit in Betreff der Temperatur von Valparaiso. Dieser bekannteste Hafen an der Westküste von Südamerika steht schon unter dem Einflusse des kalten antarctischen Küstenstromes, der unter dem Namen der Humboldt-Strömung bekannt ist und der die Sommertemperatur an der Küste in auffallendem Grade herabdrückt. Die Temperaturdifferenz der extremen Monate beträgt nur 5 oder 6° C.; die „Novara" fand die Meerestemperatur im Hafen zwischen dem 18. April und 11. Mai im Mittel 14·7° C., die schwedische Fregatte Eugenie Anfang März 15·6° C. Als Jahresmittel wird für diese Küstenstrecke zwischen 40° und 30° SB. 14·3° C. angenommen, zwischen 30° und 20° SBr. 16·9° während 30 — 40 Längegrade westlicher die Wasser der Südsee 17·6° und 24.8 C. haben [1]). Wie in Californien zeigt sich darum im Sommer die eigenthümliche Erscheinung, dass die Wärme auf den hohen Plateaus landeinwärts grösser ist als an der Küste, dass die Temperatur nach oben zunimmt.

Temperaturdifferenz Valparaiso-Santiago [2])

Höhendifferenz über 500 Meter.

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
—1·8	—2·5	—1·0	—0·4	+2·0	+4·7	+5·0	+4·4	+3·5	+1·7	—0·3	—1·4

Von Beobachtungen des Luftdruckes liegen mir keine vollständigen Reihen vor, Domeyko erwähnt 3jährige (1854 bis 56) Barometeraufzeichnungen, giebt aber nur Mittel für die Jahreszeiten: (auf 0° reducirt, Seehöhe 10—12 Meter).

Winter 763·1. Frühling 763·9. Sommer 761·9. Herbst 762·4

Aus den englischen Beobachtungen habe ich eine Regenwindrose abgeleitet, welche ich hier folgen lasse:

---

[1]) Meteorol. Papers.

[2]) Ich habe die Temperatur von Santiago zuerst auf die Combination 6, 2, 10 reducirt, 2 Jahre.

Regenwindrose von Valparaiso.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
Zahl der Regentage	38	10	2	2	0	2	0	3	20
Procente	67	18	3·5	3·5	0	3·5	0	5·3	—
Regen-Wahrschlichk.	0·22	0·13	0·06	0·06	0·00	0·02	0·00	0·05	—

In der Reise der Novara heisst es: Im Juni und Juli sind für die wenig geschützte Rhede die „Northerner“ sehr gefährlich. Das Barometer giebt aber ziemlich verlässlichen Aufschluss über den zu erwartenden Wind. Je tiefer die Quecksilbersäule sinkt, desto fühlbarer wird der Nord und Nordwest; Regen und nebliges Wetter geht in der Regel diesem Winde voraus und nimmt während dessen Dauer zu, bis sich derselbe nach West dreht, wo dann die Säule wieder steigt und das Wetter sich bessert.

Wir geben zum Schlusse wieder eine kleine Uebersichtstabelle der Wärmemittel der Jahreszeiten unter nahe gleichen Breitegraden in beiden Hemisphären.

Die nicht chilenischen Stationen [1]) sind nach Doves Temperaturtafeln.

Temperaturen Celsius.

	Südamerika				Australien	Afrika	N.-Amerika		Asien
	Santiago	Mendoza	Valparaiso	Montevideo	Paramatta	Capstadt	Charleston	S. Diego	Beirut
Breite	33°26′	32°33′	33°2′	34°47′	33°49′	33°56′	32°47′	32°42′	33°50′
Höhe	569	777	—	—	—	—	—	—	—
Winter	7·8	7·9	12·3	11·2	12·1	12·8	10·7	11·3	13·5
Frühl.	13.2	16·5	13·8	16·1	18·8	16·1	18·6	15·5	18·9
Sommer	18·5	23·4	16·8	22·1	22·8	20·2	26·6	21·8	26·6
Herbst	13·0	16·9	14·5	17·5	18·0	16·9	19·8	18·0	23·9
Jahr	13·1	16·2	14·3	16·7	17·9	16·5	18·9	16·7	20·7

Klima von Santiago de Chile, 33° 26·4′ S. Br., 70° 37′ W. v. Gr. 569 Meter Seehöhe.

	Luftdruck 700 Mm. + [1])				Temperatur Cels. [2])			Feuchtigkeit [3])		Regen [4])		Bewölkung [5])
	Mittel	Mittl. Monats-Max.	Mittl. Monats-Min.	Diffz.	Mittel	Mittl. Monats-Max.	Mittl. Monats-Min.	Millim.	Proc.	Menge Mm.	Stunden	0—10
Zahl der Beob.-J.	6½	7	7	7	8½	7½	8	3	3	11	27	3
Dec.	715·9	719 3	713·2	6·1*	18 2°	29·4°	11·4°	9·7	55	6·4	1·7	2·8
Jän.	15·6*	19 3	10·7	8·6	18·9	29·8	11·6	9·7	51*	0·0*	2·0	1·8
Febr.	15·6	18·2	11·0	7·2	18·4	30·2	11·2	10·3	53	1·3	0·3*	1·5*
März	16·1	19·6	13·1	6·5	16·4	27·8	7·8	9·4	56	2·5	1·6	1·6
April	17·0	20·9	13·9	7·0	13·1	22·6	4·7	8·7	71	13·7	11·5	4·5
Mai	17 6	22·3	13·8	8·5	9·6	19·2	3·0	8·0	78	51·6	34·4	5·5
Juni	17·8	22·8	12·8	10·0	7·8	17·6	2·0	7·1	81	100·2	**56·5**	**6·9**
Juli	18·1	24·2	11·9	**12·3**	7·3	16·3	0·8	6·8	**82**	**105·8**	48·2	6·7
Aug.	**18·7**	23·8	13·0	10·8	8·3	17·7	1·3	7·6	78	70·4	30·0	5·9
Sept.	18·1	22·8	13·3	9·5	10·7	22·4	3·1	8·1	76	41·8	16·3	5·3
Oct.	17·8	21·7	14·2	7·5	13·0	25·8	5·5	8·2	67	17·9	11·8	4·1
Nov.	16·9	20·3	13·8	6·5	15·8	26·3	8·2	8·7	59	14·9	2·0	4·0
Jahr	717·1	724·7	709·6	15·1	13·1	31·0	0·2	8·5	67·2	426·5	216·3	4·2

[1]) Domeyko giebt noch für 3 Punkte südlich von Santiago Wärmemittel nach 1 — 2jährigen Beobachtungen an, die uns aber nicht vertrauens-

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen[1]
Sommer	5·5	12·5	4·5	5·5	8	44·5	12·5	7·5	16·3
Herbst	7	21	8·5	8	11·5	27	6·5	9·5	16·4
Winter	7	28	8	10	10·5	16	5	16·5	25
Frühling	3·5	14	4	8·5	10	38	11·5	11	16·4

Bemerkungen zu obiger Tabelle.

1. Luftdruck. Für den jährlichen Gang des Luftdruckes haben wir 3 Reihen von Beobachtungen: a. die der nordam. Expedition unter Gilliss von November 1849 bis incl. September 1852 3 J. b., die im neuen Gebäude des Istituto National, die Domeyko mitgetheilt 1853—1860, von denen aber in der betreffenden Mittheilung der Jahrgang 1856 durch Druckfehler entstellt, und vielleicht nicht auf Null reducirt ist (ich habe ihn ausgeschlossen) c. die Beobachtungen auf der neuen Sternwarte von Moesta, von denen ich $6^1/_2$ Jahre, Juli 60 bis December 1862, dann 1865—1868 verwenden konnte (für die fehlenden Jahre sind keine Monatmittel mitgetheilt), ich habe sie als allen wissenschaftlichen Anforderungen entsprechend in den Text aufgenommen. Die mittleren Monats-Maxima und Minima habe ich aus b und c (nur für 2 Jahre mitgetheilt) abgeleitet, indem b auf c reducirt wurde.

Die Monatmittel der Reihen a und b sind:

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
a. Jahresmittel 713·0.											
12·2	11·5*	11·6	12·1	13·1	13.2	14·1	13·5	14·3	14·1	14·0	12·4
b. Jahresmittel 715·3.											
14·2	13·2	12·9*	14·2	15·7	16·5	16·5	16·4	16·3	16·7	15·9	14·8

2. Temperatur. Für den jährlichen Wärmegang haben wir dieselben 3 Reihen von Beobachtungen, von denen aber in auffallender Weise sowohl die Beobachtungen der Nordamerikaner als auch die des Nationalinstitutes beträchtlich höhere Werthe ergeben als die neue Reihe an der neuen Sternwarte.

Das Normal-Thermometer von Barrow in London an der neuen Sternwarte ist dasselbe, das Gilliss benutzt hat. Der Nullpunkt wurde wiederholt bestimmt. Die Aufstellung ist günstig, 9 Schuh (pies) vom Boden, 2' von der Wand, gegen Wärme-Strahlung und Reflexe geschützt, der freien Luftcirculation zugänglich. Von der Aufstellung am Observatorium der Nordamerikaner sagt Moesta, sie sei sehr ungünstig gewesen, nicht gegen reflektirte Wärme ge-

---

wert erschienen. Beobachtungsstunden 8^h, 2^h, 8^h; ich habe sie nach Santiago zu corrigiren versucht:

Temperatur Celsius.

				Winter	Frühl.	Sommer	Herbst
Curico	35° S.	71° 17' W.	225 Meter	9·7	13·2	19.5	10·7
S.-Fernando	34°34' S.	71° W.	336 „	12·3	14·3	20·7	14·9
Ranagua	34° 10' S.	70° 42' W.	519 „	6·8	11·2	17·8	9·6
Bewölkung			Curico	6·4	4·1	1·2	4·3
			S.-Fernando	6·0	3·4	1·2	4·4

[1]) Die Calmen sind ausgedrückt in Procenten der Gesammtzahl der Beobachtungen.

schützt; vielleicht ist dasselbe der Fall bei den Beobachtungen am National-Institut, wo ein in $^1/_{10}$ Grade Cels. getheiltes Thermometer (étalon) verwendet wurde. Die Beobachtungsstunden sind: Reihe a (Gillis) 3stündig, Nachtstunden fehlen öfter und scheinen dann nicht interpolirt, b. 9^h, 3^h, 9^h von mir mit Rücksicht auf die tägliche Amplitude nach den 24stündigen Beobachtungen am Cap auf wahre Mittel reducirt, c. 7^h, 2^h, 10^h an der Sternwarte wurden ein Jahr hindurch etliche Tage in jedem Monat stündliche Beobachtungen angestellt und Moesta hat hieraus die Correctionen der Comb. 7, 2, 10 auf wahre Mittel abgeleitet. Diese Correctionen schienen mir zu gross und auch ihrem jährlichen Gang nach auffallend, ich leitete darum aus den Beobachtungen am Cap mit Rücksicht auf die tägliche Amplitude (für 5 Jahre habe ich die Mittel für 7, 2, 10 gebildet) neue Correctionen ab, die aber ziemlich gut mit denen Moestas stimmen, so dass sie als ein Beweis der Güte der Methode der Correction mit Rücksicht auf die Amplituden angesehen werden dürfen.

Dec.	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Correctionen nach Moesta, Cels.											
—0·70	—1·04	—0·28	—0·10	+0·04	+0·06	—0·20	+0·36	—0·15	—0·33	—0·54	—1·04
Correctionen nach dem Cap.											
—1·09	—1·06	—0·60	—0·48	—0·28	+0·04	+0·02	—0·03	—0·10	—0·33	—0·65	—0·97
Adoptirte Correctionen.											
—1·06	—1·04	—0·28	—0·10	+0·04	+0·06	+0·07	0·00	—0·15	—0·33	—0·54	—1·04

Die Beobachtungen von Gilliss und die am National-Institute ergeben folgende wahre Mitteltemperaturen:

Temperatur Celsius.

Dec.	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Gilliss 3 Jahre.											
20·3	22·1	21·7	19·3	14·5	11·8	9·0	8·5	10·8	12·5	14·5	17·3
Domeyko 6 Jahre.											
20·4	21·4	21·5	17·8	14·3	10·7	9·0	8·2	9·0	11·6	15·7	17·7
Mittel 9 Jahre.											
20·4	21·7	21·5	18·3	14·4	11·0	9·0	8·3	9·6	11·9	15·3	17·6

Sie sind also durchgehends und übereinstimmend beträchtlich höher als die der neuen Sternwarte.

Die Monats-Maxima und Minima sind mittelst Thermographen erhalten.

3. Feuchtigkeit 3 Jahre nach Gilliss.

4. Regen. Professor Bustillos hat 27 Jahre 1824 bis 1850 die Regendauer aufgezeichnet, und die Zahlen der Tabelle sind die daraus folgenden Mittel. Die Regenmenge wurde gemessen von der nordamerik. Expedition durch 28 Monate, die Ergebnisse sind aber so abweichend von den 9jährigen Beobachtungen am Nationalinstitut (Regenmesser von Lerebours, cilindrisch 1 Decimeter Durchmesser, in Mm. getheilt) und den neueren 3jährigen an der Sternwarte, dass ein Irrthum vorliegen muss, den Domeyko auch annimmt.

Regenmengen in Mm.

1849	Dom.	317	1853	Dom.	210	1857	Dom.	229	1867	Moesta	234
1850	Gill.	1416	1854	„	464	1858	„	622	1868	„	682
1851	„	1014	1855	„	547	1859	„	324			
1852	(9 Mon.)	750	1856	„	550	1860	„	513			

Mittel der 11 Jahre mit Ausschluss von 1850 und 1852 426·5 Mm.

Die Nordamerikaner haben allerdings auch den Niederschlag durch Nebel, Thau zu messen versucht, das aber kann wohl nicht die ungemeine Differenz erklären; Gilliss nimmt eine Aenderung der Klimas an, in Folge des reicheren Anbaues der Ebene; die späteren, wie die früheren Messungen (Zahl der Regenstunden) sprechen nicht für diese gewagte Behauptung.

5. Bewölkung nach Gilliss.

Klima von Valparaiso, 33° 2′ S, 71° 40′ W. v. Gr.

Temperatur Celsius[1])

	(a)	(b)	Mittel	Absolute Minima	Maxima	Differenz	Regentage	Bewölkung 0—10
Dec.	16·6	15·9	16·3	13·9	24·4	10·5	0·3	3·1
Jän.	16·9	16·8	16·9	15·0	25·0	10·0	0·0	3·0
Febr.	17·6	16·7	17·2	13·9	24·4	10·5	0·5	3·6
März	16·0	15·1	15·6	11·7	23·9	12·2	2·0	4·2
April	14·3	14·3	14·3	11·7	22·8	11·1	2·5	5·1
Mai	13·4	13·6	13·5	8·9	20·0	11·1	3·0	5·6
Juni	12·2	13·2	12·6	10·6	17·8	7·2	5·0	6·2
Juli	11·9	12·8	12·2	8·9	18·3	9·4	5·3	5·7
Aug.	11·7	12·9	12·2	10·0	20·6	10·6	6·7	5·5
Sept.	12·5	13·3	12·8	11·1	23·9	12·8	2·0	4·4
Oct.	13·6	13·8	13·7	10·6	22·2	11·6	2·0	5·3
Nov.	14·8	15·1	14·9	12·8	21·7	8·9	0·3	2·9
Jahr	14·3	14·5	14·35	5·9	25·5	19·6	29·6	4·5

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
Sommer	17	7	1	1	30	27	8	8·5	19 Tag
Herbst	33	10·5	3	7·5	18	13	6	9	25
Winter	35	13	4	9	15	12	3	9	24
Frühling	19	10	8·5	3·5	25	20	5	10	10

---

[1]) (a) vier Jahre (Jän., Febr., April nur 3) am Leuchtthurme von Jeñon Mateluna Beobachtungsstunden 6^h, 2^h, 10^h nach der Capstadt corrigirt. (b) Englische Beobachtungen auf dem „Nereus" von Lieut. Ward und Makey Commandeur. 1853, 1854, 1855 aber unterbrochen Mai, Juni, August, September, November, December 3 Jahre, Februar, März, April, Juli, Oct. 2. J. Jänner 1 Jahr, Beobachtungsstunden 9^h 30^m a. M. 3^h 30^m Nachm.; ich habe sie nach den Beobachtungen am Cap. d. g. Hoffg. mit Rücksicht auf die tägl. Amplitude auf wahre Mittel zu reduciren versucht, die Reihe (a) scheint jedenfalls das grösste Vertrauen zu verdienen. Nach Moesta ist das Thermometer von Meyerstein in Göttingen (verglichen, „escala de Réaumur") sehr gut und geschützt angebracht. Sonderbarer Weise werden in den spätern Publicationen von Vergara die Temperaturrubriken mit termometro centigrado überschrieben, Beobachter und Beobachtungsort derselbe, keine Erwähnung, dass das Thermometer gewechselt worden wäre. Uebrigens sprechen die Temperaturen selbst dafür, dass diess nicht der Fall.

	Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov
Moesta (6, 2, 10) Temp. Réaumur 1863 u. 64												
Valparaiso	13·4	12·7	13·3	12·3	11·6	10·6	9·9	9·2	8·7	9·5	10·4	12·1
Vergara (6, 2, 10) Temp. Cels. 1866 u. 1868												
Valparaiso	13·7	14·0	14·2	12·6	11·0	10·6	9·5	9·7	9·9	10·2	11·2	11·[illegible]

Der tägliche Gang der Witterungsverhältnisse zu Catherinburg, Bogoslovsk und Slatoust.

Von **Dr. Berger.**

Die folgende Tabelle stellt das tägliche Verhalten der Winde auf der meteorologischen Station Catherinburg, an der Ostseite des Ural, 800′ engl. über dem Meere gelegen, dar. Der Boden steigt so leicht gegen Westen an, dass Vessélowsky das Nichtvorhandensein der Fournet'schen Erscheinung ohne weiters annehmen zu können glaubt. Es gibt diese von Tumachef[1]) berechnete Tabelle die Windrichtungen der Jahre 1841—45

[1]) Corresp. v. Kupffer 1855 S. LXI.

und 1849—52 in allen Stunden des Tages. Die Vertheilung auf die einzelnen Jahreszeiten ist hier leider nicht gegeben.

Tafel I. Häufigkeit der 8 Windrichtungen zu Catherinburg.
Tägliche Periode.

Zeit	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	C
0	191	194	121	270	223	350	745	502	514
1	191	190	131	259	261	346	775	501	484
2	195	187	156	275	258	354	801	489	448*
3	197	190	123	283	233	372	776	473	472
4	198	210	115	286	251	359	794	457	480
5	186	226	112	284	259	346	772	439	498
6	190	217	119	291	255	330	743	416	565
7	193	207	114	294	262	301	727	389	642
8	174	195	124	286	264	295	671	346	737
9	164	183	130	284	262	277	627	334	873
10	153	178	119	265	256	265	605	286	997
11	136	160	118	247	232	256	577	298	1066
12	145	163	117	236	223	251*	564	278	1106
13	139	161	113	219	215	255	561	274*	1146
14	135	156*	110	228	198	257	560	277	1156
15	133*	163	100*	211	193	259	547	279	1198
16	136	161	102	203	198	256	541*	278	1211
17	146	156	113	199	186	264	543	302	1184
18	155	171	115	193*	189	270	584	301	1159
19	172	174	111	202	187	291	604	319	1069
20	185	183	114	223	183*	305	662	348	920
21	191	201	110	243	187	315	695	389	784
22	190	205	116	247	212	339	724	430	665
23	178	200	120	270	227	332	742	491	579
Summe	4073	4431	2823	5998	5423	7245	15940	8896	19955
Nacht	1809	2054	1375	2865	2678	3206	7107	3642	12477
Tag	2264	2377	1448	3133	2745	4039	8833	5254	7478

Ich habe darum angenommen, dass auch die zweite Reihe in der Réaumur'schen Scala gegeben sei. Die absoluten Maxima und Minima sind der Reihe (b) entnommen und beziehen sich auf nicht ganz zwei Jahre; die mittleren Jahresextreme beziehen sich deshalb auf 5jährige Beobachtungen der Reihe (a); Regentage und Bewölkung sind wieder der Reihe (b) entnommen, da hierüber die Beobachtungen Matuelas nichts enthalten als die Unterscheidung der heiteren, halbh. und trüben Tage.

Man sieht, dass hier die Calmen wieder in Uebereinstimmung mit Nertchinsk und im Gegensatz zu Tiflis bei weitem stärker vertreten sind, als jeder der Winde. Ihre Zahl beträgt jedoch nur 19955, also 27 Procent der Beobachtungssumme, nahe 3mal so viel als in Tiflis (10 Proc.) — halb so viel als in Nertchinsk (59 Proc.)

Den Calmen zunächst steht wieder gerade wie in Nertchinsk die Gruppe der Westwinde und zwar steht hier der West voran, dann folgt Nordwest, dann Südwest. Schwächer sind wieder die östlichen Winde (und der Nord) vertreten in nachstehender Reihenfolge:

C	W	NW	SW	SO	S	NO	N	O	
27	21	12	10	8	7	6	5	4	Procent.

Der Procentsatz der 3 West zusammen beträgt 43, jener der 5 übrigen Winde 30.

Wenn die Calmen hier auch wieder die Hauptrolle spielen, so ist dieselbe doch nicht so hervorragend als in Nertchinsk, (wo sie über die Hälfte der Beobachtungssumme ausmachen) auch herrscht zwischen den übrigen Winden bei weitem kein so grosser Abstand, wie es dort der Fall.

Nimmt man nun die Winde von Abends 7 bis Morgens 6 — „Nacht" — und die von Morgens 7 bis Abends 6 — „Tag" — zusammen; nimmt man ferner die Gesammtsumme einer jeden dieser Tageszeiten = 100, so erhält man für die einzelnen Winde:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Nacht	7,31	**8,33**	**5,56**	**11,58**	**10,82**	12,96	28,73	14,72
Tag	7,52	7,90	4,81	10,42	9,12	**13,42**	**29,35**	**17,46**

Man hat in dieser von Vessélovsky gegebenen Darstellung, in welcher die stärkere Vertretung durch den Druck ausgezeichnet ist, den genauen Zahlenausdruck für das, was man beim Anblick der Tabelle sogleich bemerkt, dass nämlich die Westwinde von der Nacht nach der warmen Tageszeit hin stärker zunehmen, als die Ostwinde, dass daher diese gegen jene bei Tag mehr zurück, bei Nacht mehr vortreten.

Nimmt man dagegen die Zahl eines jeden Nachtwindes = 100 und berechnet die dazugehörige Tageszahl, so erhält man:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	C	
125	116	106	109	103	126	124	144	60	Procent.

Auch hier drückt sich das relative Uebergewicht der Ostwinde bei Nacht, und das der Weste bei Tag wieder aus, denn erstere haben durchschnittlich einen geringern Tagesüberschuss als letztere.

Dies Ergebniss tritt nun der Fournet'schen Theorie direct entgegen; denn sollte diese auf der sanften Neigung sich bewähren, so müssten umgekehrt die Weste bei Nacht als herabfallende und die Ostwinde bei Tag als aufsteigende überwiegen.

Es entspricht aber dies Verhältniss der dem täglichen Drehungsgesetz zu Grunde liegenden Annahme eines Weststromes bei Tag und eines Oststromes bei Nacht. Und doch genügen die Zahlen diesem Gesetze nicht; denn wenn auch die Vertretung der Ostwinde bei Nacht relativ stärker ist, so ist sie doch absolut schwächer, während sie absolut stärker sein müsste: die Tageszahlen übersteigen in der letzten Uebersicht alle die Nachtzahl 100.

Dem entspricht auch die Lage der Maxima und Minima. Erstere fallen alle, wie in Nertchinsk auf die Nachmittags- (Mittags-) Zeit: das des NW fällt auf Mittag, das des N, O, SW, W zwischen 2 und 4, das des NO auf 5, das des SO und des S fallen noch später, auf 7 und 8 Uhr. Aehnlich fallen die Minima von SW, NW, N, NO, O, W auf Mitternacht oder bis 4 Stunden darnach; nur die von SO und von S fallen, wie ihre Maxima, später, auf 6 und 8 Uhr des Morgens, die Calmen allein haben, wie dies immer der Fall ist, ihr Maximum in der Nachtzeit, Morgens 4 Uhr, ihr Minimum Nachmittags — um 2 Uhr.

Ebensowenig als auf dieser an einem Ostabhange gelegenen Station eine Uebereinstimmung mit der Fournet'schen Theorie oder mit dem täglichen Drehungsgesetze herrscht, ebensowenig ist dies in Bogoslovsk der Fall, welches, 600′ engl. über dem Meer, auf der Ostseite des Ural ähnliche Lage mit Catherinburg hat. Die folgende Tabelle umfasst leider nur die zweistündigen Beobachtungen der Jahre 1840—56 incl. von Morgens 8 bis Abends 10 (in der Nacht wurde nicht beobachtet.)

Tafel II. Häufigkeit der 8 Windrichtungen zu Bogoslovsk. Tägliche Periode.

I. Winter.

Zeit	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	C
8	50	52	26	43	87	162	177	77	861
10	54	53	**29**	38	99	184	177	78	823
12	65	**61**	26	55	102	**239**	185	94	708
2	**72**	57	24	64	**113**	231	**217**	**96**	661
4	**72**	57	26	70	106	211	215	88	690
6	61	53	27	61	96	193	186	82	776
8	63	52	26	48	88	184	176	84	814
10	56	50	20	42	76	170	161	74	**886**
Summe	493	435	204	421	767	1574	1494	673	6219
Nacht	119	102	46	90	164	354	337	158	1700
Tag	374	333	158	331	603	1220	1157	515	4519

				II. Frühling.					
8	117	79	72	94	123	201	171	[illegible]	[illegible]
10	121	102	83	93	159	253	219	165	[illegible]
12	116	108	96	125	164	279	223	184	[illegible]
2	123	112	103	123	171	273	244	187	[illegible]
4	124	123	101	114	166	266	229	177	[illegible]
6	126	100	104	97	147	226	206	147	411
8	95	85	83	86	112	171	171	94	[illegible]
10	78	69	63	72	95	144	120	73	[illegible]
Summe	900	778	705	804	1137	1813	[illegible]	1165	[illegible]
Nacht	173	154	146	158	207	315	291	167	1517
Tag	727	624	559	646	930	1498	[illegible]	[illegible]	2110
				III. Sommer.					
8	225	187	72	83	108	153	174	177	435
10	221	142	83	117	134	190	213	214	250
12	226	144	113	117	138	204	243	209	170
2	225	155	94	130	142	217	235	191	175
4	230	149	97	119	119	199	216	203	232
6	221	147	94	104	111	165	202	168	362
8	157	101	70	72	80	129	153	117	685
10	125	70	49	47	57	90	96	82	948
Summe	1630	1045	672	789	889	1347	1532	1361	3247
Nacht	282	171	119	119	137	219	249	199	1633
Tag	1348	874	533	670	752	1128	1283	1162	1614
				IV. Herbst.					
8	78	57	37	63	129	260	200	85	635
10	72	72	42	68	162	275	234	130	490
12	83	72	44	80	177	315	235	143	396
2	97	59	50	95	168	314	240	144	378
4	90	67	52	92	146	316	223	144	415
6	88	59	45	82	140	275	210	119	527
8	76	47	40	70	117	240	169	88	698
10	69	43	36	52	103	211	159	76	795
Summe	653	476	346	602	1142	2206	1670	929	4334
Nacht	145	90	76	122	220	451	328	164	1493
Tag	508	386	270	480	922	1755	1342	765	2841
				V. Jahr.					
8	470	325	207	283	447	776	722	477	2500
10	468	369	237	316	554	902	843	587	1932
12	490	385	279	377	581	1037	886	630	1543
2	517	383	271	412	594	1035	936	618	1442
4	516	396	276	395	537	992	883	612	1601
6	496	359	270	344	494	859	804	516	2066
8	391	285	219	276	397	724	669	383	2864
10	328	232	168	213	331	615	536	305	3479
Summe	3676	2734	1927	2616	3935	6940	6279	4128	17427

Die Calmen sind hier noch um 8 Proc. stärker vertreten. Die Reihenfolge der einzelnen Winde nach der Stärke ihrer Vertretung ist folgende:

C	SW,	W	NW	S	N,	NO,	SO,	O	
35	14	13	8	8	7	6	5	4	Procent.

Die Calmen haben die stärkste, die Ost die schwächste Vertretung, ganz wie in Catherinburg. Die Procentzahl der Weste zusammen beträgt 35, die der übrigen Winde zusammen nur 30. Auch hier sind die Abstände näher aneinander gerückt, wenn dies auch weniger der Fall als in Catherinburg.

Die Maxima fallen, regelmässiger als in Catherinburg, auf 12 bis 4 Uhr, also wieder auf die Nachmittagsstunden, die Minima liegen alle bei 10 Uhr Abends. Auch in den einzelnen Jahreszeiten liegen die Extreme nicht weit auseinander. Die Calmen allein haben wieder ihr Minimum in der warmen Tageszeit. Alle Winde nehmen ohne Ausnahme wieder von der Nacht nach der wärmeren Tageszeit hin zu.

Wohin die Minima eigentlich fallen, lässt sich allerdings nicht bestimmen. Anzunehmen ist nur, dass sie weiter in die Nacht hinein fallen. Die Windstillen in 4 fünfziger Jahren, wo auch um 6 Uhr Morgens beobachtet wurde, betragen zu dieser Zeit 728, die von Abends 10 Uhr: 830. Letztere stehen zu ersteren im Verhältniss wie etwa 1 : 0·9, während die von 10 Uhr Abends und 8 Uhr Morgens in denselben Jahren sich wie 1 : 0.7 verhalten — Beweis, dass dieselben nach den frühern Morgenstunden hin noch wachsen.

Das Verhältniss der Nachtwinde zu den Tagwinden lässt sich vielleicht annähernd darstellen, wenn man die Minima in die Maxima dividirt. Es kämen darnach auf 100 Nachtwinde bei:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	C	
158	166	166	193	179	169	175	207	41	Tagwinde.

(Nur bei den Calmen ist das Maximum in das Minimum dividirt.)

Es ergäbe sich hieraus wieder, dass im allgemeinen die Weste etwas stärker bei Tag vertreten sind, als die Oste, gerade wie in Catherinburg.

Der Vergleich der einzelnen Jahreszeiten kann mit Sicherheit sich nur auf die Tageszeit von Morgens 8 bis Abends 6 erstrecken und ergibt Folgendes: Die Calmen haben einen bedeutenden Ueberschuss im Winter, nehmen von da nach dem Sommer hin ab, so dass dieser durch die geringste Zahl vertreten ist. (Dass dies von der Sommer**nacht** nicht gelten würde, beweist der bedeutende Ueberschuss des Sommermaximums um 10 Uhr.) Nach dem Winter ist der Herbst sehr stark vertreten.

Wie in Nertchinsk sind auch hier alle Winde im Win
am schwächsten vertreten. Aber man sieht, dass die Oste u
der Nord am meisten unter dem Einfluss der Calmen leid
Noch auffälliger werden diese 4 Winde von dem Verlust
Herbst getroffen, wo der Süd und die Weste mit Ausnah
des Nordwest stärker vertreten sind, als im Sommer.

Während Süd, Südwest und West also im Sommer schwäch
besetzt sind als in den benachbarten Jahreszeiten, haben die O
winde, ausserdem Nord und Nordwest in ersterer grössere od
doch etwa gleiche Zahlen.

Ein Vergleich mit Nertchinsk (IV. Bd. S. 475) ergi
im allgemeinen Uebereinstimmung; nur schliessen sich d
Nord und Nordwest der ersten Gruppe an, während Süd n
der Gruppe der Oste hält.

Slatoust

in einem engen Thal an der Westseite des Ural gelegen, hat n
Bogoslovsk gleiche Beobachtungsjahre und Stunden.

Tafel III. Häufigkeit der 8 Windrichtungen zu Slatoust. — Tägliche Perio

I. Winter.

Zeit	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	C
8	21	11	98	407	26	29	125	457	361
10	21	9	87	425	24	28	120	469	352
12	25	12	68	383	24	25	124	500	374
2	25	11	55	356	27	28	142	529	362
4	17	5	57	328	20	35	139	523	411
6	17	8	51	321	17	29	121	501	470
8	14	6	53	310	19	33	114	492	494
10	12	5	55	319	17	26	105	483	513
Summe	152	67	524	2849	174	233	990	3954	3337
Nacht	26	11	108	629	36	59	219	975	1007
Tag	126	56	416	2220	138	174	771	2979	2330

II. Frühling.

Zeit	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	C
8	38	31	109	333	36	33	159	388	437
10	30	23	100	332	41	47	197	468	326
12	24	30	92	324	38	69	212	527	248
2	34	25	90	325	52	55	246	533	204
4	36	16	88	320	60	52	247	537	208
6	27	15	77	294	58	52	208	494	339
8	21	16	75	248	49	37	145	436	537
10	22	12	65	243	41	32	122	377	650
Summe	232	168	596	2419	375	377	1536	3760	2949
Nacht	43	28	140	491	90	69	267	813	1187
Tag	189	140	456	1928	285	308	1269	2947	1762

				III. Sommer.					
8	38	38	157	280	46	31	151	439	384
10	55	41	144	279	48	63	178	533	223
12	68	41	128	297	57	62	184	579	148
2	56	53	123	288	52	58	203	601	130
4	59	48	116	276	63	57	200	586	159
6	47	44	102	258	48	49	176	534	306
8	30	28	87	212	38	46	114	422	587
10	21	19	76	189	30	27	85	317	800
Summe	374	312	933	2079	382	393	1291	4011	2737
Nacht	51	47	163	401	68	73	199	739	1387
Tag	323	265	770	1678	314	320	1092	3272	1350
				IV. Herbst.					
8	15	16	99	289	30	32	147	533	386
10	14	21	82	289	29	41	175	594	302
12	18	16	80	274	27	38	205	623	266
2	22	16	66	259	36	45	202	662	239
4	19	12	70	230	28	43	175	646	324
6	15	17	58	213	26	40	144	599	435
8	17	12	55	203	21	39	118	566	516
10	16	12	54	204	15	37	111	535	563
Summe	136	122	564	1961	212	315	1277	4758	3031
Nacht	33	24	109	407	36	76	229	1101	1079
Tag	103	98	455	1554	176	239	1048	3657	1952
				V. Jahr.					
8	112	96	463	1309	138	125	582	1817	1568
10	120	94	413	1325	142	179	670	2064	1203
12	135	99	368	1278	146	194	725	2229	1036
2	137	105	334	1228	167	186	793	2325	935
4	131	81	331	1154	171	187	761	2292	1102
6	106	84	288	1086	149	170	649	2128	1550
8	82	62	270	973	127	155	491	1916	2134
10	71	48	250	955	103	122	423	1712	2526
Summe	894	669	2717	9308	1143	1318	5094	16483	12054

Während in Nertchinsk, Catherinburg, Bogoslovsk die Calmen den höchsten Procentsatz einnahmen, steht ihnen hier der Nordwest voran. Auch ist diese Procentzahl, 24, kleiner als bei den genannten Stationen, wenn auch entschieden grösser als in Tiflis (10). Es folgen die Winde nach der Stärke ihrer Vertretung in nachstehender Ordnung:

NW	C	SO	W	O	SW	N, S	NO	
33	24	19	12	5	3	2	1	Procent.

Nach dem Nordwest ist von den Winden sein Gegenwind, der Südost, am stärksten vertreten. Ausser ihnen sind nur noch West und etwa Ost einigermassen besetzt. Die Weste zusammen haben 48, die Oste zusammen nur 25 Procent, also

etwa die Hälfte der ersteren. Der Procentsatz der Calmen kommt dem der letzteren etwa gleich.

Während das Minimum der Calmen wieder auf 2, das Maximum auf 10 Uhr fällt, zeigt sich bei den Hauptwinden weder in den einzelnen Jahreszeiten noch in den Gesammtzahlen solche Gleichförmigkeit, wie in Bogoslovsk oder einer anderen östlichen Station, wo alle Maxima auf die Nachmittagsstunden fallen. Das Jahresmaximum des Süd fällt auf 4, das der Nordwinde und des West auf 2, des Südwest auf Mittag, des Südost auf 10 Uhr Morgens, des Ost auf 8 Uhr Morgens. Würde nun letzteres bei nächtlichen Beobachtungen wohl noch früher fallen? Ich habe von 6 Jahrgängen aus späteren Beobachtungen die Stunden 6 und 8 Morgens zusammengestellt. Es ergaben sich um 6 Uhr 71, um 8 Uhr 72, so dass sich der Ost in diesen 2 Stunden gleich bleibt, jedoch eher eine Tendenz zur Abnahme nach den früheren Stunden hin erkennen lässt.

Die Windstillen betragen in diesen Stunden 491 und 381. Sie nehmen also nach der Frühe hin noch entschieden zu.

Bei dem schwach vertretenen Südwest, Süd, Nord, Nordost fallen Maximum und Minimum in den einzelnen Jahreszeiten durchschnittlich zerstreut umher. Sie scheinen weniger direct unter dem Einfluss des täglichen Ganges der Sonne zu stehen. Jhre Bedeutung ist eine untergeordnete.

West und Nordwest stehen mit ihrem Maximum zur wärmeren Nachmittagsstunde in einem Gegensatz zu Ost und Südost mit dem Maximum zur kühleren Morgenzeit, der bei den östlichen Stationen nicht, wohl aber bei Tiflis zu erkennen war; und wenn man die grosse Zahl des Südost um 8 Uhr Morgens gegen die um 10 Uhr Abends in Betracht zieht, so erkennt man unschwer, dass das Maximum dieses Windes in ähnlicher Weise aus der Nacht in die Morgenstunden vorgeschoben ist, wie dies in Tiflis bei dem Nordwest der Fall war, dies um so mehr, als auch das Minimum im Winter und Herbst schon auf 8 Uhr Abends fällt und sonach anzunehmen ist, dass das Jahresminimum nicht weit über 10 Uhr hinaus fällt.

Es nehmen ferner an den beiden Stationen, Bogoslovsk und Slatoust die Windstillen von ihrem Minimum mehr nach dem Abend, als nach dem Morgen hin zu. Nimmt man jedoch bei beiden die Differenzen zwischen den Stunden 4, 6, 8 Abends einer-, und 8, 10, 12 Morgens anderseits, welche von dem Minimum um 2 Uhr gleichweit entfernt sind, so erhält man für

Bogoslovsk 6531—5975 = 556, für Slatoust 4786—3807 = 979. An der westlichen Station überwiegen also die Abendcalmen bedeutend mehr, als an der östlichen.

Dividirt man wieder, um ein annäherndes Verhältniss zwischen Nacht und Tag zu erhalten, das Minimum in das Maximum, bei Ost, Südost, und den Calmen jedoch das Maximum in das Minimum, so kommen auf 100 Nachtwinde bei:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	C	
193	219	54	72	166	160	187	136	37	Tagwinde.

Während die Gegenwinde Ost, Südost und West, Nordwest im Gegensatz zu Nacht- und Tagwinden stehen, sind die übrigen schwach vertretenen Winde alle Tagwinde.

Ein sicheres Urtheil über das Verhalten in den Jahreszeiten im Vergleich zu den Tageszeiten kann man sich wieder nur in Bezug auf den Tag (Morgens 8 bis Abends 6 Uhr) verschaffen. Die Stunden 8 und 10 Uhr Abends können das Verhalten während der Nacht nur andeutungsweise kennzeichnen.

Die vier Nebenwinde, N, NO, S, SW, welche sich als Tagwinde charakterisirt haben, sind auch Sommerwinde: im Sommer sind sie am stärksten, in den übrigen Jahreszeiten der Reihe nach schwächer vertreten. Dies gilt sowohl von den Gesammt-, als von den Tageszahlen.

Ost ist ein Nacht- (Morgen-) Wind; aber seine stärkste Vertretung hat er nicht im Winter, sondern im Sommer. Dieser Ueberschuss ist besonders dem Sommertag zuzuschreiben. Denn um 10 Uhr Abends ist seine Zahl sehr stark herabgesunken. Wenn dieses starke Sinken sich, wie zu erwarten, in die Nacht hinein fortsetzt, so mag die Sommernacht gegen die der anderen Jahreszeiten zurückstehen.

Die Gesammt- und die Tageszahl des Südost sind im Winter am stärksten und fallen von da bis zum Herbst. Die Abendzahlen jedoch sinken nur bis zum Sommer und der Herbst ist wieder stärker vertreten. Weiter in der Nacht wird dies wohl in noch grösserem Maasse der Fall sein.

Der West- und Nordwest, beide Tagwinde, ergänzen sich gewissermassen gegenseitig. Ersterer hat seine schwächste Vertretung im Winter, seine stärkste im Frühling, letzterer ist im Winter stärker, am schwächsten im Frühling vertreten. Sommer und Herbst sind bei West der Reihe nach etwas schwächer, bei Nordwest stärker vertreten, so dass letzterer sein Maximum im Herbst erreicht. Wenn man übrigens beachtet, dass der West

an Sommerabenden sehr rasch, an Herbstabenden viel langsamer abnimmt, so dass die Zahl der beiden Abendstunden im Herbst die des Sommers schon übersteigt, so darf man wohl annehmen, dass die Sommernacht durch denselben schwächer vertreten ist, als die des Frühling und Herbst. Der Nordwest scheint in der Nacht vom Winter auf den Sommer hin ab- und von da wieder zuzunehmen.

Die Gesammtzahl der Calmen endlich nimmt regelmässig vom Winter nach dem Sommer hin ab, von da wieder zu. Der Tag verhält sich ebenso. Die Nacht scheint umgekehrt im Sommer am stärksten vertreten zu sein. —

In der folgenden Tabelle sind nun wieder die übrigen meteorologischen Elemente (Mittel aus 9 Jahren) mit den Calmen von Catherinburg zusammengestellt.

Tafel IV. Tägliche Periode der meteorologischen Elemente zu Catherinburg.

	Luftdruck 580 +	Druck der trock. Luft 575 +	Dunstdruck	Feuchtigk.-Procent	Temp. R.	Calmen
0	0·61	1·77	3·84	70	3·11	514
1	0·56	1·72	3·84	69	3·33	484
2	0·52	1·68	3·84	69	3·35	448
3	0·50	1·68	3·82	70	3·14	472
4	0·51	1·73	3·78	70	2·83	480
5	0·54	1·78	3·76	72	2·31	498
6	0·59	1·83	3·76	75	1·76	565
7	0·64	1·86	3·78	77	1·16	642
8	0·70	1·94	3·76	80	0·56	737
9	0·75	2·03	3·72	82	0·04	873
10	0·77	2·07	3·70	84	—0·41	997
11	0·76	2·10	3·66	85	—0·78	1066
12	0·74	2·12	3·62	87	—1·10	1106
13	0·72	2·14	3·58	88	—1·36	1146
14	0·71	2·17	3·54	89	—1·60	1156
15	0·69	2·19	3·50	89	—1·79	1198
16	0·68	2·20	3·48	90	—1·91	1211
17	0·67	2·17	3·50	89	—1·82	1184
18	0·67	2·09	3·58	88	—1·47	1159
19	0·70	2·02	3·68	85	—0·84	1069
20	0·73	1·97	3·76	82	—0·01	920
21	0·74	1·96	3·78	78	0·92	784
22	0·71	1·91	3·80	74	1·79	665
23	0·67	1·85	3·82	72	2·58	579

Man sieht, dass wieder die Maxima von Temperatur und Dunstdruck, sowie die Minima der Feuchtigkeit und insbesondere des Drucks der trockenen Luft mit dem Minimum der Calmen genau auf dieselbe Stunde, auf 2 Uhr Nachmittags, die

entgegengesetzten Extreme ebenso mit dem Maximum derselben auf 4 Uhr des Morgens zusammen fallen. Die feuchte Luft weicht wieder von diesen Zeiten ab. Sie hat ein Minimum um 3 Uhr Nachmittags, ein zweites zwischen 5 und 6 Uhr Morgens, ein Maximum um 10 Uhr Abends, ein zweites um 9 Uhr Morgens.

Dieselbe Uebereinstimmung mit dem Minimum der Calmen und soweit sich übersehen lässt, auch mit dem Maximum derselben zeigt sich nach der folgenden Tabelle in Bogoslovsk, wo der Gang der Elemente durch Mittel aus 17 Jahren dargestellt ist.

Tafel V. Tägliche Periode der met. Elemente zu Bogoslovsk.

	Luftdruck 580 +	Druck der trock. Luft 580 +	Dunstdruck	Feuchtigk.-Procent	Temp. R.	Calmen
8	5·47	2·09	3·38	75	—1·46	2500
10	5·39	1·81	3·58	72	0·32	1932
12	5·30	1·60	3·70	70	1·57	1543
2	5·25	1·49	3·76	69	1·97	1442
4	5·26	1·60	3·66	70	1·43	1601
6	5·30	1·80	3·50	73	0·34	2066
8	5·37	2·05	3·32	76	—1·03	2864
10	5·43	2·31	3·12	78	—2·12	3479

In Slatoust (Mittel aus 17 Jahren) ist dagegen eine solche Uebereinstimmung mit den Calmen nicht ersichtlich.

Tafel VI. Tägliche Periode der met. Elemente zu Slatoust.

	Luftdruck 565 +	Druck der trock. Luft	Dunstdruck	Feuchtigk.-Procent	Temp. R.	O+SO	NW
8	7·14	3·48	3·66	83	—1·04	1772	1817
10	7·12	3·22	3·90	77	1·03	1738	2064
12	7·05	2·95	4·10	73	2·62	1646	2229
2	6·97	2·81	4·16	71	3·34	1562	2325
4	6·93	2·77	4·16	71	3·14	1485	2292
6	6·95	2·91	4·04	75	1·96	1374	2128
8	7·00	3·18	3·82	79	0·29	1243	1916
10	7·04	3·44	3·60	83	—1·00	1205	1712

Während das Maximum der Calmen auf 10 Uhr Abends fällt, fallen die entsprechenden Extreme der verschiedenen Elemente alle auf die erste Morgenstunde. Nur das Minimum des Dunstdrucks fällt auf 10 Uhr. Dagegen fällt das Maximum der Nacht- (Morgen-) Winde, Ost- und Südost (zusammen genommen) mit diesen Extremen auf 8 Uhr Morgens. Die entgegengesetzten Extreme fallen auf 2 Uhr, die Zeit des Maximums der Tagwinde. Nur das Minimum des Drucks der trockenen Luft fällt 2 Stunden später, auf 4 Uhr. Es beträgt jedoch der Ueberschuss um 2 Uhr über dies Minimum nur 0,04 halbe engl. Linien. Das gleichnamige Minimum von 5 fünfziger Jahren fällt auf 2 Uhr.

Das Minimum des Drucks der feuchten Luft fällt ebenfalls auf 4 Uhr.

(*Erderschütterungen in Lesina.*) Ausser den bereits gemeldeten Erderschütterungen fanden in letzter Zeit noch einige zu Lesina statt, von welchen jene vom 31. Juli ungefähr um 2 Uhr 20 M. Morgens, vom 6. August um 9 Uhr 22 M. Abends und vom 9. August um 8 Uhr 58 M. Morgens sicher constatirt sind. Die Erschütterungen wurden ausser einem grossen Theile der Insel Lesina auch auf den Inseln Lissa und Brazza wahrgenommen, indessen von Brazza angefangen in immer geringerer Heftigkeit. Zu Lissa war die Zahl der Erschütterungen und insbesondere jene der Detonationen beträchtlich und die Stärke derselben versetzte die ganze Bevölkerung in Schrecken; indessen bestand, soviel ich gehört habe, die grösste Wirkung der Erschütterung darin, dass von einem Gestelle einige Bücher herabfielen. Weder zu Spalato, noch zu Curzola, noch zu Ragusa wurden Erschütterungen wahrgenommen.

Die stärkste der erwähnten Erschütterungen war jene am 6. August, insbesondere war dieselbe auch bemerkenswerth wegen ihrer Dauer von 10 Secunden. Der Barograph und Thermograph [1]) zeigten nicht die leiseste Spur einer Störung. Der Anemograph zeigte sowohl während der Erschütterung vom 31. Juli, als auch während jener vom 6. August eine Abnahme der Windesgeschwindigkeit; diese Abnahme war im ersten Falle gering — von 12 auf 9 Kilometer per Stunde — stärker im zweiten Falle, die Windesgeschwindigkeit war nämlich um 9 Uhr 15 M. Abends 17·2, um 9 U. 20 M. 8·8, und um 9 U. 50 M. 23·0 Kilometer per Stunde.

An der Curve, welche der selbstzeichnende Fluthmesser beschrieb, bemerkte man blos am 6. August eine secundäre Oscillation von der Grösse von 4 Zollen, während der Unterschied zwischen dem höchsten und tiefsten Wasserstande des Tages 11 Zolle betrug. Diese secundäre Oscillation begann gegen 6 Uhr Abends, erreichte ihr Maximum um 9 Uhr und hörte um Mitternacht auf. Solche Anomalien kommen allerdings nicht selten vor, und hängen von einer Aenderung des Luftdruckes wie bei den Stössen der Bora oder von dem Gegensatze zweier grosser Wellenbewegungen im adriatischen Meere ab, wenn ein Wind von beträchtlicher Intensität aufhört und einem andern von entgegengesetzter Richtung Platz macht.

---

[1]) Elektrisch registrirende Apparate von Hipp.

Diesmal bemerkte man aber wenigstens zu Lesina nichts von dem Vorhandensein der erwähnten Bedingungen.

Lesina, den 10. August 1870. G. Bucchich.

(*Witterung im südöstlichen Russland im Sommer 1870.*) Herr A. von Wojeikoff schreibt uns am 12. August aus Simbirsk: Einige Bemerkungen über den Witterungscharakter hiesiger Gegend werden Ihnen wohl erwünscht sein. Als ich die Wolga hinauffuhr, hörte ich viel von dem regnerischen Sommer und der ausgezeichneten Ernte im Gouvernement Samara. Südlich von Saratow hatten die Regen schon aufgehört, nördlich aber dauerte die regnerische Periode bis zum 24. Juli. Glücklicherweise sind dieses Jahr an zwei Orten des Distr. Sysran Regenbeobachtungen angestellt worden, auf meinem Gute (Samaikivsche Fabrik) seit dem 25. Juni, und 7 Werst östlich davon (Alakoewka) vom 3. Juni.

Die Regenhöhen waren folgende (Millim):

	Juni	Juli
Samaikivsche Fabrik		$163._7$
Alakoewka	$131._1$	$143._0$

In dem nahen Samara fallen im 10j. Durchschnitt im Juni $57._0$, im Juli $54._5$ Mill., also ist die diesjährige Regenhöhe ungefähr 3fach. Am 24. Juli allein fielen am ersten Ort $79._1$, am zweiten $40._3$ Mill., eine grosse Ueberschwemmung folgte darauf und als ich einige Tage darauf ankam, waren viele Wege ganz unfahrbar wegen der vielen Wasserfurchen. Bedeutend kühl war auch dieser Sommer, obgleich ich Ihnen keine numerische Data geben kann, die Roggenernte erfolgte 12 bis 14 Tage später als gewöhnlich. Vom 25.—31. Juli hatten wir einen bedeutenden Höhenrauch, an einem Tage mit deutlichem Rauchgeruch und glanzloser, rother Sonne. Wo die Wälder und Moräste brannten, kann ich jetzt nicht sagen, der Wind war NW bis N. Die telegr. met. Beobachtungen von Archangel zeigten meistens eine verhältnissmässig hohe Temperatur (wahrscheinlich auch Trockenheit.)

Am kaspischen Meere war es im Juni und Anfang Juli kälter als gewöhnlich (ich verliess Baku am 4/16.,) so z. B. hatte ich Anfangs Juli Nachmittags 25—27° C. im Leukoranschen, am 13. 1^h Nachts 15.5, was für den 39° Breite freilich kalt ist. Die Einwohner waren ganz froh über das Ausbleiben der gewöhnlichen drückenden Hitze. Freilich war die schlimmste Zeit Ende Juli und August noch nicht vorbei. Auch in Krasnowodsk waren

wenigstens die Nächte kühl, um 9h Abends oft 19-20° C. und am 2. Juli kam sogar ein ordentlicher Regen. (Vom November an soll es nur fünfmal irgend erheblich geregnet und einmal geschneit haben.) Die Regenhöhe wird dort leider nicht gemessen, Barometer und Thermometerbeobachtungen werden seit Ende November d. J. regelmässig gemacht, das Tagebuch war leider eben nach Tiflis geschickt.

(*Witterung in Wien im August 1870.*) Während sonst der August zu jenen Monaten gehört, in welchen die Witterung am beständigsten zu sein pflegt und Reisen und Bergpartieen daher vorzugsweise auf diesen begünstigten Monat verschoben werden, zeichnet er sich heuer durch ein Uebermass von Regen und Kühle aus. Seit dem 15. August hat sich das Thermometer nicht mehr auf 20° R. erhoben.

Die täglichen höchsten Stände betrugen vom 19. bis 28. in Graden Réaumur: 14·8, 14·9, 16·6, 13·8, 15·2, 14·7, 14·1, 13·0, 10·4.

Die Minima sind nicht so tief, dass sie zu den besonders ungewöhnlichen gehören würden; in andern Jahren steigt eben bei heiterem Himmel die Wärme rasch, wenn auch die Morgenstunden empfindlich kühl gewesen sind.

Im Zusammenhange mit der trüben regnerischen Witterung steht der niedrige Barometerstand, der sich den ganzen Monat über erhielt; es war nämlich das Mittel des Luftdruckes im August 1870 328·24‴, während der normale Luftdruck 330·19‴ ist, so dass sich ein Unterschied von 1·95 P. Linien ergibt. Die Temperatur 14·40 blieb gegen die normale 16·10 um 1·70 Grade zurück, dafür war die Feuchtigkeit 71·3 (normale 65·9), die Bewölkung 6·4 (normale 4·59) und die Zahl der Regentage 18 (im normalen August 12) um so grösser, während die Niederschlagsmenge 27·42‴ die normale 28·85‴ nicht übertraf.

(*Witterung und Seeverhältnisse im Salzkammergut.*) In der „Neuen freien Presse" finden wir folgende Mittheilung von Herrn Prof. Simony, welcher soeben wieder mit durch die kaiserliche Akademie der Wissenschaften subventionirten physikalisch-geographischen Untersuchungen des Traungebietes beschäftigt ist. „Seit Jahren hat sich der August in Bezug auf Witterung nicht so ungünstig angelassen, wie diesmal. Vom Beginne des Monats an Tag um Tag wiederholte platzregenartige Niederschläge, dazwischen leichtere Strichregen und nur manchmal ein kurzer, matter Sonnenblick. Am 18. d. M. seit zwei Wochen der erste regenlose Tag und heute (am 19.) regnet es seit dem frühen

Morgen in einer Weise, als sollte erst ein rechter Landregen beginnen. Die Temperatur schwankt in den engen Grenzen zwischen 10° und 16° R. und vermag sich im Mittel kaum über 13° zu erheben. Dass eine solche abnorme Witterung auch in den Verhältnissen der Seen sich kundgibt, ist zu erwarten. Insbesondere macht sich dieselbe durch einen vergleichsweise niedrigeren Temperaturstand, durch höheres Niveau und durch starke Trübung des Wassers bemerkbar. So hat der Gmundener See bis zur Tiefe von 100 Fuss eine durchschnittlich um 1° R. niedrigere Temperatur als sonst um diese Jahreszeit (Oberfläche 13—14°, bei 100 Fuss 5·5—7·5° R.) Ein Gleiches gilt von dem Hallstätter See (Oberfläche 10°, in der Tiefe von 100 Fuss 6·5 —7·5° R.). Einen nachdauernden Einfluss auf die Temperatur der tieferen Seeschichten hat der diesjährige kalte Winter geübt. Am auffälligsten tritt dieser Einfluss im Attersee hervor, wo die Temperatur der grössten Dichte (3·2° R.) überall schon in der Tiefe von 150 bis 200 Fuss zu treffen ist, während sie sonst im Spätsommer erst bei 250 Fuss und noch tiefer beobachtet wurde. Nicht minder zeigt sich aber auch an dem letzteren See die Ungunst des heurigen Sommers. Die erwärmende Kraft desselben hat hier noch nicht unter die oberen Wasserschichten hinabgegriffen, denn während an der Oberfläche bis zur Tiefe von 30 Fuss (am 12. und 13. August) eine Wärme von 15·2—14·4° R. gefunden wurde, wies in der Tiefe von 60 Fuss das Minimum-Thermometer nur noch 4·7—4·0° R. aus (im Gmundener See am 9. bis 11. August in derselben Tiefe 8·3—11·0° R.).

(*Mittlere Temperatur der Rhone bei Genf.*) Nach 15jährigen Beobachtungen (1853—1867) ergeben sich folgende monatliche Mitteltemperaturen der Rhone bei Genf:

Grade Celsius.

Dec.	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
6·80	5·08	4·92	6·07	8·78	11·33	15·02	17·56	18·49	17·00	14·25	9·80

Winter 5·60 Frühling 8·73 Sommer 17·09 Herbst 13·68

Jahr 11·27.

Literaturbericht.

H. Wild, Jahresbericht des physikalischen Central-Observatoriums für 1869. St. Petersburg 1870.

Herr Director Wild hat es sich zum Grundsatze gemacht, über die Entwickelung und Thätigkeit des Central Observato-

riums periodische Berichte zu veröffentlichen. Ein solcher Bericht liegt hier für das Jahr 1869 vor, so reichhaltig, dass es schwer hält, einen einigermassen entsprechenden Auszug zu geben, der einen Einblick in die Thätigkeit dieses Institutes gestatten würde.

Das Personal des Central-Observatoriums bestand im Jahre 1869 aus dem Director, einem Assistenten, einem Intendanten und zwei Beobachtern. Ausserdem steht dem Director das Recht zu, Hilfsarbeiter und Diener in solcher Anzahl frei zu engagiren, als dies die Arbeiten im Observatorium erfordern und die Mittel desselben gestatten. Als Assistent fungirte Herr Schiffslieutenant Rikatcheff und am Schlusse des Jahres kam noch ein zweiter provisorischer Assistent hinzu, für welche Stelle Wild seinen früheren Assistenten in Bern, Herrn Pernet berief. Der Bericht zählt 15 Namen von Personen (darunter zwei Damen) auf, welche im Laufe des Jahres als Rechner und Uebersetzer beschäftigt waren. Ausserdem wurde für die Ordnung der Bibliothek eine eigene Persönlichkeit aufgenommen, ebenso zur Leitung der mechanischen Werkstätte.

Der Bericht führt auf S. 3 und 4 eine Reihe von neuerworbenen Instrumenten an, mit denen das Central-Observatorium bereichert wurde, unter andern ein Registrirbarometer und Thermometer von Hasler und Escher in Bern, ein Anemometer von Browning in London, ein solches von Winter in Petersburg, ein elektrisches Anemometer für Ventilationsversuche von Novikoff, ein registrirender Regenmeser von Beilstein in St. Petersburg, ein Wärmeregulator von Leppin und Masche in Berlin, ein Arithmometer von Hoart in Paris u. s. f. Die Bibliothek des Central-Observatoriums bestand aus 3630 Werken in 6812 Bänden, wovon speciell auf Meteorologie 1083 Werke und 1459 Bände, auf Erdmagnetismus 187 Werke und 212 Bände entfallen.

Die wesentlichsten Aenderungen in der Einrichtung des Observatoriums bezogen sich auf die Einführung von Leuchtgas, die Einrichtung eines photographischen Laboratoriums und einer mechanischen Werkstätte. Ueber die Vergleichung der am Central-Observatorium befindlichen Barometer mit jenen anderer Observatorien enthält der Bericht auf S. 12 und 13 Angaben. Wir entnehmen denselben die Bemerkung, dass die im III. Bande der Zeitschrift für Meteorologie S. 83 nach Rayet mitgetheilten Vergleichungen von Barometern an verschiedenen

Haupt-Observatorien Europa's mit den von Lieutenant Rikatcheff gefundenen Originalzahlen nicht übereinstimmen. Die Bemerkung Wild's ist vollständig begründet, der Grund, warum Herr Rayet andere Werthe als die von Rikatcheff gegebenen angenommen hat, ist einstweilen unbekannt.

Für die Regenmessungen sind ausser dem alten Regenmesser, der sich zu nahe am magnetischen Observatorium (in 10 Fuss Entfernung bei einer Höhe des letzteren von 20 Fuss) befand, drei neue Regenmesser aufgestellt worden.

Für die Beobachtung der Erdtemperatur ist ein thermoelektrischer Apparat vollendet und aufgestellt worden.

Von Registrir-Apparaten befanden sich am Central-Observatorium ein Barograph nach Kreil, ausgeführt von Krüger in Dorpat, welcher Apparat befriedigend functionirte,

ein photographisch registrirendes Barometer von Adie, nicht in Thätigkeit,

ein photographisch registrirendes Psychrometer von Adie; in der wärmeren Jahreszeit gelang es brauchbare Registrirungen zu erzielen, während des Winters war man jedoch nicht im Stande, die schädlichen Einflüsse des Klimas zu beseitigen,

ein selbstregistrirendes Anemometer von Adie; Resultate nicht sehr befriedigend,

ein selbstregistrirendes Anemometer von Breguet; Windrichtung, sowie Windgeschwindigkeit werden elektrisch registrirt,

ein selbstregistrirender Regenmesser von Beilstein in St. Petersburg, bei welchem das Umschlagen eines Schiffchens nach einem Regenfalle von 0·2 mm den elektrischen Strom schliesst und eine Marke hervorbringt,

ein photographisch registrirendes Magnetometer von Adie.

Auf S. 23–25 des Berichtes findet sich eine sehr instructive Vergleichung der Leistungen der photographisch und mechanisch (oder elektrisch) registrirenden Apparate. Wir gedenken auf den Gegenstand zurückzukommen und erwähnen nur, dass die laufenden Kosten der Magnetographen sich beliefen:

1. Für Leuchtgas	250	Rubel
2. Besoldung des Photographen	360	„
3. Wachspapier und Chemikalien	110	„
zusammen	720	Rubel oder etwa 1100 fl.

jährlich.

Von magnetischen Variations-Apparaten sind zu erwähnen ein Inductions-Variations-Inclinatorium von Meyerstein in Göttingen und ein eben solches von Leyser in Leipzig nach W. Weber's Princip. Von Inclinatorien für absolute Bestimmungen besitzt das Central-Observatorium drei von Krause in St. Petersburg, ein grösseres von Repsold, und ein kleines Reiseinstrument von Pistor und Martins. Zur Beobachtung magnetischer Störungen und Nordlichter ist ein Magnetstab mit einer elektrischen Contactvorrichtung, welche ein Läutwerk in Bewegung setzt, versehen worden.

Bei dem Abschnitte, der von der Vergleichung und Verification meteorologischer und magnetischer Instrumente handelt (S. 35), erwähnt Wild eines von ihm angegebenen Verfahrens, Barometer mit Hilfe einer Luftpumpe ohne eigentliches Auskochen zu füllen. Diese Methode der Barometerfüllung, welche gegenüber der älteren manche Vortheile darbietet, soll demnächst im Repertorium für Meteorologie beschrieben werden.

In Beziehung auf die Publicationen der Beobachtungen vom Jahre 1865 angefangen, fand Herr Director Wild es nothwendig, fast alle Reductionen von neuem und zwar doppelt ausführen zu lassen. Der Druck, welcher der unmittelbaren Leitung des Herrn Rikatcheff übergeben ist, wird nach Möglichkeit beschleunigt werden. Die magnetischen Beobachtungen (der Aenderungen des Erdmagnetismus), welche an einer Zahl von Stationen regelmässig angestellt werden, sind von der Publication ausgeschlossen worden, da von den meisten dieser Stationen absolute Beobachtungen seit längerer Zeit fehlen und ohne solche die Variationsbeobachtungen nur einen sehr prekären Werth besitzen.

Am Schlusse enthält der Bericht Mittheilungen über die von der Akademie zu St. Petersburg in ihrer Sitzung am 18. Februar beschlossene Herausgabe eines Repertoriums der Meteorologie, ferner über die Reorganisation des meteorologischen Beobachtungssystems in Russland (S. 42—44) über die Publicationen des Observatoriums und seiner Angestellten und über eine Reise zur Inspection meteorologischer Stationen, zur Anknüpfung neuer Beziehungen und zur Anstellung magnetischer Messungen. Die Reise, welche im Juli 1869 angetreten wurde, führte Herrn Director Wild nach Moskau, Kazan, Samara, Zarizin, Rostof, Tiflis, Kertsch, Sewastopol, Odessa und Kiew.

Diese flüchtige Uebersicht wird eine Vorstellung geben von der Thätigkeit, welche das Petersburger Central-Observatorium unter Wild's Leitung entwickelt, und von der Wichtigkeit der Resultate, welche für die Physik des Erdballs zu erwarten sind.

Kämtz. Der jährliche Gang der Temperatur in St. Petersburg. Nach den hinterlassenen Manuscripten zusammengestellt von J. Pernet. Repertorium für Meteorologie. B. I.

Die ersten vollständigen Temperaturaufzeichnungen für Petersburg beginnen mit dem Jahre 1783. Euler theilte dieselben im Detail in den Mannheimer Ephemeriden mit.

Die Beobachtungsstunden waren 6^h, 2^h, 10^h. Diese Reihe reicht bis zum Jahre 1792. Eine zweite Reihe, die Kämtz benutzen konnte, ist die von Wiesniewsky; das Tagebuch von Kupffer in den Mem. de l'Acad. des Sc. à St. Petersbourg 1838 publicirt, geht vom Anfange des Jahres 1822 bis Mitte 1835. Die Beobachtungsstunden waren 7^h, 2^h, 9^h. Mit dem Juli 1835 beginnen die Beobachtungen unter der Direction von Kupffer, die anfänglich im Observatorium des Berg-Corps und später im jetzigen physikalischen Central-Observatorium gemacht worden sind. Aus diesen 55jährigen Beobachtungen bis zum Jahre 1867, für welche Jahre die Tagesmittel einzeln mitgetheilt werden, leitete Kämtz die Wärmemittel für jeden Tag des Jahres ab, nachdem vorerst die Reductionen auf wahre Mittel vorgenommen worden waren. Selbst 55jährige Tagesmittel zeigen sich aber von den Störungen des jährlichen Wärmeganges noch merklich afficirt. Es werden, sagt Kämtz, Jahrhunderte erforderlich sein, bis die Temperatur eines einzelnen Tages bis etwa auf 0.12 sicher bebestimmt sein wird. Nimmt man z. B. den 15. Januar, so findet man den mittleren Fehler einer einzelnen Bestimmung $\pm$ 5.63° R und den mittleren Fehler des Mittels $\pm$ 0.77° R oder den wahrscheinlichen Fehler $\pm$ 0.52°. Um die Sicherheit beurtheilen zu können, welche Tagesmittel besitzen, die aus kürzeren Reihen abgeleitet werden, theilt Kämtz dann auch für die zehnjährigen Perioden normale Tagesmittel mit und das höchste und tiefste Mittel jeden Tages aus der ganzen Reihe.

Die mittlere Temperatur der Monate ist durch eine grössere Zahl von Messungen bestimmt; Kämtz selbst hat sie bis zum Jahre 1865 berechnet und Dr. Pernet hat sie bis auf die neueste Zeit vervollständigt und die Mittel für eine 90jährige Periode abgeleitet. M. Pernet hat ferner die Abweichungen für die ein-

zelnen Jahrgänge berechnet und daraus die absolute und mittlere Veränderlichkeit der Monatmittel nach Doves Vorgang bestimmt. Wir theilen die Resultate dieser Berechnung in einer kleinen Tabelle übersichtlich mit:

Temperatur von St. Petersburg (Cels.) 90 Jahre.

		Höchstes		Tiefstes		Veränderlichkeit		Kältester	Wärmster
	Mittel	Mittel	Jahr	Mittel	Jahr	mittlere	absolute	Tag	(55 Jahre)
Dec.	—6·8	—0·2	1826	—18·4	1788	3·3	18·2	—30·9	+ 4·5
Jän.	—9·4	—1·7	1843	—21·4	1814	3·3	19·7	—32·2	3.7
Febr.	—8·2	—1·1	1793	—19·3	1799	3·0	18·2	—28·2	2·7
März	—4·6	+1·9	1822	—10·9	1856	2·3	12·8	—26·6	8·7
April	2·0	7·5	1827	— 2·6	1810	1·5	10·1	—16·0	15·5
Mai	8·6	13·7	1839	2·1	1867	1·6	11·6	— 3·6	21·5
Juni	14·9	19·4	1757	11·2	1865	1·4	8·2	+ 2·9	25·1
Juli	17·5	22·9	1757	14·1	1832	1·5	8·8	8·4	27·0
August	15·9	19·5	1812	12·4	1835	1·4	7·1	6·5	25·4
Sept.	10·6	14·2	1863	5·1	1787	1·3	9·1	— 0·2	23.0
Oct.	4·4	7·6	1846	—0·2	1811	1·3	7·8	— 9·9	14·0
Nov.	—1·7	+2·6	1851	—9·6	1786	1·8	12·2	—23·2	11·0
Jahr	3·6	+6·3	1826	+1·1	1809	0·8	5·2	—32·2	27·0

P. A. Bergsma, On the diurnal variation of the inclination at Batavia. Amsterdam 1870.

Herr P. A. Bergsma, Director des meteorologisch-magnetischen Observatoriums zu Batavia, hat die mühsame Untersuchung durchgeführt, mittelst eines für absolute Inclinations-Beobachtungen bestimmten Instrumentes von Barrow das Gesetz der täglichen Inclinations-Aenderungen zu Batavia abzuleiten. Seine Untersuchung umfasst 3 Reihen von Beobachtungen; in der ersten wurde an 12 verschiedenen Tagen von 7 Uhr Morgens bis 5 Uhr Abends von Stunde zu Stunde beobachtet; die zweite Reihe umfasst 21 Tage, an welchen die Inclination um 10 Uhr Vormittags, 4 und 10 Uhr Abends bestimmt wurde; in der dritten Reihe wurde zwar nur um 10 Uhr Morgens und 4 Uhr Nachm. beobachtet, dafür umfasst diese Reihe 103 Beobachtungstage.

Das Resultat der ersten Reihe war folgendes:

Inclination zu Batavia (südlich) 27° +

7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	Mittag	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h
20·1′	19·7′	19·2′	18·6′	19·1′	19·1′	19·8′	20·1′	20·6′	21·2′	21·6′

Dieses Resultat stimmt gut überein mit jenem von Sabine aus den Beobachtungen von St. Helena erhaltenen, welche ein Maximum (22° 1·12′) für Abends 7 Uhr, ein Minimum (21° 58·55′) für die Zeit zwischen 10 und 11 Uhr Vormittags gaben.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. September 1870. Nr. 18.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Ueber den Ortswechsel der meteorologischen Pole.

Von Dr. A. v. Wojeikoff.

Die Vorstellung von zwei meteorologischen Polen im Winter, einem asiatischen und amerikanischen, wird ziemlich allgemein von den Meteorologen angenommen. Es ist aber kaum möglich sich vorzustellen, dass die Stelle des höchsten Druckes und der niedrigsten Temperatur jeden Winter an denselben Stellen zu finden sei. Amerikanische Polarreisende haben an den kältesten Stellen des dortigen Archipels oft erstaunlich verschiedene Temperaturen gefunden und in Asien verhält es sich ebenso. Jakutsk hat von allen bekannten Orten den kältesten Dec. und Januar, und auch dort steigt das Thermometer oft über —25° C., während in Westsibirien strenge Kälte herrscht. So wurde in Barnaul (Mitteltemperatur des Januar —19·4 C.) eine Kälte von —55° C. am 17. December 1860 beobachtet, in einem zehnjährigen Zeitraume an fünf Monaten unter —50° C. Temperaturen, welche selbst in Jakutsk und in der amerikanischen Polargegend nicht jeden Winter vorkommen. Im Januar 1847 hatte Jakutsk eine Mitteltemperatur von —35·4° C., Berezof aber —34·7° C., während die vieljährigen Mittel —40° C. und —24° C. sind.

Die ungewöhnliche Winterkälte der Jahre 1867 und 1868 gewährt uns die Möglichkeit, einen derartigen Fall näher zu be-

trachten. Am 23. Januar 1868 sehen wir ein rasches Stei
des Barometers in Nord- und Centralrussland, ebenso in N
wegen, im Nordwesten ist der Polarstrom schon als NO durch
drungen, während im Süden und Osten noch SW und W v
waltet, mit hoher Temperatur. Den 24. und 25. entwick
sich die Verhältnisse weiter, in Wardö ist schon am Morg
des 25. das barometrische Maximum, in Baltischport und Mi
am Mittag desselben Tages; es ist ein Polarstrom von un
wöhnlicher Heftigkeit auch über Centralrussland hereingebroche
Windrichtung zwischen N und NO in Wologda, Kostron
Wiatka, Kasan, Simbirsk, Pensa, Tambov, Woronesch, u
überall im Süden und Südwesten. Zu Baltischport, Petersbu
und Dorpat herrscht aber schon O, in Wardö sogar S, dal
ausserordentlich tiefe Temperaturen, in Baltischport am offen
Meere —30·0, in Kostroma und Perm unter —38·0, in Bog
lowsk sogar —53·5.

Den 26. ist eine Aenderung eingetreten; während
Westen sich die Verhältnisse regelmässig entwickeln, in Pete
burg ein barom. Maximum bei —37·9 und SO eintritt, in D
pat bei —36·2 und O, hat der Wind östlich von 55° Ferro v
NO nach NW umgeschlagen, wobei dieser NW nicht ein Ueb
gangswind wie gewöhnlich, sondern der ausgesprochene
Polarstrom ist. Es kommen in Centralrussland Temperatur
vor, wie nie zuvor, in Moskau —42·5, in Kursk —41
also weit unter dem Gefrierpunkt des Quecksilbers, bei M
kau erfroren fast alle Aepfelbäume bis auf die Wurzel, b
50—60jährigen Ahornbäumen war die Krone bis auf 2—3 Met
vom Erdboden erfroren, nur die Gebüsche litten nicht, weg
der sehr hohen Schneedecke. Die Windrichtung ist von N b
NW und W in Wologda, Kostroma, Nijny-Novgorod, K
san, Simbirsk, Pensa, Tambov, Woronesch, Bjosan, Moska
während sie im Westen und Südwesten NO bleibt, wie
Mohilew, Wilna, Mitau, Kiew, Smolensk, Odessa, ebenso w
an den vorigen Orten, mit steigendem Barometer. Wie ist di
zu erklären? Am einfachsten dadurch, dass die Stelle d
niedrigsten Temperatur, welche noch am 25. in Sibirien
suchen war, am 26. rasch in das europäische Russland vo
rückte und am 27. und 28. eine noch südlichere Lage hatt
als vorher, so dass die Windrichtungen an diesen Tagen imm
mehr gegen W sich neigen, bei andauernder strenger Kä
und hohem Barometer. Dabei ist zu bemerken, dass der kal

Strom sich vorzüglich nach Süd und Südost wendet, ebenso wie es gewöhnlich in Asien im grossartigen Massstabe geschieht. Der Aequatorialstrom (Antipassat) ist schon im Westen durchgedrungen, in Tromsoë und Wardoë den 27. SW und S, er drängt den kalten Strom nach SO, und den 29. ist er auch überall in Süd- und Centralrussland herrschend, schon als SW, während in Südosten (Orenburg, Fort-Perovsky, Zlatouste etc.) nun erst grosse Kälte anfängt. Das Durchdringen des SW-Stromes ist ausserordentlich heftig, in Petersburg ist die mittlere Windstärke am 29. 23·03 engl. Meilen in der Stunde, während das Monatsmittel 4·75 beträgt, das Barometer sinkt um 21^{mm} in 24 Stunden, in Baltischport sogar um 21·5^{mm} in 17 Stunden (vom Mittag des 28. zum Morgen des 29.), auch weiter im Inneren sturmt es, aber später, meist den 1. und 2. Febr.

Die bedeutende Temperaturerniedrigung am 31. Januar, 1., 2. und 3. Februar 1867 ist analog verlaufen, der einzige Unterschied ist, dass im Westen und im Centrum gleich nach dem barom. Maximum am Abend des 1. und Morgen des 2. eine plötzliche Erniedrigung eintrat; vor und während der grössten Kälte herrschten in Moskau, Kostroma, Wiatka, Wologda, Pensa, Saratov, Simbirsk, Samara, Kosmodemiansk, ja sogar in Archangel und Petrosawodsk N und NW vor, im Westen ebenso wie im Jahre 1868, SO, O und NO. Die Stelle des höchsten Druckes und der niedrigsten Temperatur scheint mehr im NW gelegen zu haben, als im Jahre 1868, in Centralrussland waren die Temperaturen nicht so niedrig, die Kälte zog sich mehr nach O und SO, so dass Kosmodemiansk, Perm, Simbirsk, Lugan etc. tiefere Minima hatten, als in 1868, und endlich zog die Kälte auch nach Osten, in Bogoslowsk —45·6 am 3. bei O, in Orenburg —40·9 am 2. bei W, u. s. f.

Im März 1860 war die Temperatur in ganz Europa unter dem Mittel[1]), ebenso auch in Nordasien bis nach Japan hinein. Die grösste Kälte herrschte in der Gegend des oberen Irtysch, in Semipalatinsk Mitteltemperatur des März: —18·12, während das mehrjährige Mittel in Jakutsk nur —18·0 beträgt. Nach allen Seiten hin war die Temperatur höher, sogar im Nordosten, in Barnaul. Im europäischen Russland herrschte der SO mit grosser Beständigkeit als Polarstrom vor, an vielen Orten kamen gar keine Windrichtungen aus N und W, wobei die mittlere Wind-

[1]) Dove, Klimatologische Beiträge, II, S. 168—173.

regionen beurthei
Meeresisothermen
teorologie verglei
schritt, der hier e
worden ist, anerk
„Diese Arb
eine provisorisch
jeden einzelnen
irrigen Anschauun
graphische Autori
die Sache schon
eine Art von Rec
fünfjährigen Bem
Die beiden
der Nordpolarregi
werden erst im n
theilungen ersche
und Herausgeber
Arbeit. Wir entl
resultate der Unte
so wie die sehr
biesens auf de
1. Quellen und M
Juli (zum grossen
2. Der Golfstro
im Jahre 1870.
bisherigen Erfo
Treibholz im Ei
gen, Driftströmu
expeditionen 18
seine Beziehung
blick über den
Ferner Admiral
tischen Ozean
auf der Bären I
Auf der 3
der Gestalt ei
vom Aequator
[illegible]

[illegible]

richtung sich umsomehr nach N richtete, je südlicher ein Ort lag, so haben wir z. B.:

Mittlere Windrichtung.

im Norden		im Süden	
Hammerfest	S 13° O	Lugan	N 70° O
Archangel	S 36° O	Nijne-Tschirsk	N 71° O
Petersburg	S 28° O	Nicolajew	N 79° O
Bolachna	S 68° O	Odessa	S 83° O
Kosmodemiansk	S 37° O	Poltawa	N 80° O
Glasow	S 17° O	Woltschansk	S 83° O
Urschum	S 23° O		

Eine Uebereinstimmung, wie sie nur irgend möglich ist; wenn wir das Mittel ziehen, haben wir für die nördlichen Orte ein Mittel von *S 32° O*, für die südlichen *N 82° O*.

Diese drei Fälle zeigen deutlich, dass der meteorologische Pol der alten Welt sehr weit nach Süden und Westen rücken kann, jedoch ist es sehr wahrscheinlich, dass dabei nicht ein, sondern zwei oder mehrere Pole existiren. Solche ungewöhnliche Zustände dauern meistens nicht lange, und Europa hat dann Winter mit sehr niedrigen Minima, häufigen Temperaturwechsel u. s. w., während in anderen Wintern, wo wahrscheinlich der Pol sich auf lange Zeit in Ostsibirien festsetzt, und von dort Europa überweht, eine sehr niedrige Mitteltemperatur ohne tiefe Minima herrscht. Die Kälte wird dann nicht aus der Nähe bezogen, die Polarluft erwärmt sich schon auf dem langen Wege von mehr als tausend Meilen. Ein ausgesprochenes Beispiel eines solchen Monats ist der Januar 1848, wo überall in Europa eine sehr tiefe Mitteltemperatur, ein sehr beständiger Polarstrom, aber keine sehr tiefen Minima herrschten, in Central- und Südrussland kaum über —20, was auch in ziemlich warmen Wintern vorkommt, während die Mitteltemperatur in Astrachan und Lugan unter —14° R. war. Ein solches Beispiel ist in Europa selten, es erinnert eher an die Verhältnisse Ostasiens, wo im Winter der Polarstrom als NW fast constant herrscht aber sehr niedrige Temperaturen selten vorkommen. Die Pole muss man sich wohl als immerwährend wandernd denken, wobei es freilich Orte der Erdoberfläche gibt, wo sie alljährlich und lange verweilen, andere aber, die nur selten das Glück haben, den Centralpunkt der atmosphärischen Circulation zu besitzen. Diese Beweglichkeit der Pole kann störend einwirken, wenn man aus einer thermischen Windrose Schlüsse ziehen will, so z. B. wollte man eine Windrose von Moskau berechnen, wobei die Kälte-

periode der Jahre 1867 und 1868 eingeschlossen wäre, so würde der NW eine sehr niedrige Temperatur bekommen, und eine lange Periode wäre nöthig, um diesen störenden Einfluss zu eliminiren, denn der NW ist kein häufiger Wind. Die Windrosen sibirischer Orte zeigen überhaupt bedeutende Anomalien (so z. B. ein Temperaturminimum bei NW in Barnaul) wahrscheinlich wegen dieser Ursache.

Dass in Amerika ähnliche Fälle einer bedeutend südlichen Lage und schnellen Ortwechsels der Pole vorkommen, ist nicht zu bezweifeln, bei den grossen Wetterstürzen, die dort vorkommen, und alles übersteigen, was Europa und Asien ähnliches bietet. Zu einer solchen Untersuchung genügen aber die Monatmittel nicht, man muss auf die Detailbeobachtungen zurückgehen, und diese standen mir nicht zu Gebote.

Kleinere Mittheilungen.

(*Schläfli über Staubtromben und den „Samum" in Unter-Mesopotamien.*) Ueber diese Erscheinungen besitzen wir eine treffliche Darstellung von dem schweizerischen Arzte Alex. Schläfli[1]), die wohl werth ist, einem grössern Leserkreis zugeführt zu werden.

Im Sommer herrscht im untern Euphratlande fast ganz ausschliesslich der NW., meist von Sonnenaufgang an, Nachmittags an Stärke zunehmend und besonders im Unterlande oft heftig blasend, Sand und Staub aufwirbelnd, so dass sich der Himmel mit einer leichten Dunstschichte überzieht, durch welche die Sonne nur noch blass und röthlich durchscheint. Mit Sonnenuntergang wird der Wind schwächer, und der Himmel wieder klar. In den meisten Fällen ist dieser „Hochstaub" local, nur auf einen Umkreis von einigen Meilen beschränkt, in andern dagegen ungemein ausgedehnt und sich auf mehrere hundert Meilen erstreckend. So war es bei dem Staubsturme, der am 20. Mai 1857 Bagdad in Schrecken setzte und den mein Freund Dr. Duthieul also schilderte: „Mit Tagesanbruch wehte der Wind aus SW., das Wetter war schwül. Um $3^{1}/_{2}{}^{h}$ NM. hatte die Sonne, durch Staub verdunkelt, die Blässe des Mondes. Um 5^{h} kam plötzlich eine düstere Wolke von Staub, welche in einem Augen-

[1]) Zur phys. Geographie von Unter-Mesopotamien. Denkschriften der schweiz. naturf. Gesellschaft, 1864.

blick die ganze Stadt bedeckte. In weniger als $^1/_4$ Minute erfolgte der Uebergang von Tag in die dunkelste Nacht. Der Eindruck war erschreckend."

„Die Finsterniss, grösser als die der dunkelsten Nächte, währte 5 Minuten. Darauf nahm der Himmel allmälig eine rothe Färbung an, zuerst tief, nach 20 Minuten wie bei einer grossen Feuersbrunst. Dieser Helligkeit ungeachtet konnte man auf 20 Schritte nichts unterscheiden, man sah nur Feuer. Die Einwohner stiessen ein schreckliches Geschrei aus, suchten einander, um in Familie gemeinschaftlich zu sterben, da sie das Ende der Welt erwarteten. In der That liess das Getöse des Windes in der Höhe und dieser Anblick selbst die Besonnensten eine grosse Katastrophe erwarten. Zehn Minuten vor Sonnenuntergang verfiel man in die vollständigste Finsterniss, der ziegelrothe Staub verminderte sich nicht. Erst 2$^1/_2$ Stunden nach Sonnenuntergang erschienen wieder die Sterne. Der englische Dampfer Pianetta beobachtete dieselbe Erscheinung in derselben Stunde 150 Meilen südlich von Bagdad. In Tekrit am oberen Tigris wurde der Staub in gleicher Weise beobachtet. Zwei Tage darauf stieg der Fluss plötzlich 3 Fuss, das Wasser des Flusses wurde roth, im Norden hatte man also einen Gewitterregen gehabt. Zu Bagdad herrschte am andern Morgen eine angenehme Frische. Drei Menschen waren vor Schreck während des Sturmes gestorben."

Kleinere Tromben sind häufig; der Form nach die überraschendste Aehnlichkeit mit einer Wasserhose darbietend und nur in der weisslichen Färbung von ihr unterschieden, schwebt die Säule aufgewirbelten Sandes und Staubes majestätisch und leicht die Wüste einher, sich mit ihrem oberen Theile in dem blauen wolkenlosen Aether verlierend; besonders zeigen sich diese Wirbelwinde im Sommer bei vorherrschendem Nordwest, wo das Auge oft mehrere Colonnen zu gleicher Zeit in verschiedenen Richtungen erblickt.

Was ist der „Sam" oder „Samum" der Araber? Auf mein Nachfragen erhielt ich von den Bewohnern Bagdads folgenden Bescheid: „Der Sam dauert von Anfang oder von Mitte Juli bis Mitte August. Diese Periode ist charakterisirt durch grosse Hitze, durch das Wehen heisser Winde, die oft einen schwefelartigen Geruch besitzen, Uebelkeit, Kopfschmerz, Schwindel, Bewusstlosigkeit erregen und zuweilen, besonders in der Wüste, den Tod bringen."

Wie unrichtig zum Theil diese Ansicht, will ich hier zu zeigen versuchen. Allerdings fällt in diese Periode die grösste Hitze; aber die heissen Winde, die dem Menschen so lästig werden, kommen ebenso häufig im Mai und Juni, als im Juli und August vor. Meist wehen sie aus West oder Süd-West, seltener aus NW. oder NNW. Ihr seltsamer Schwefelgeruch ist unbegründet, und ich habe ihn, wie so viele andere moderne Reisende nie wahrgenommen. Tod durch Austrocknung — anders kann ich mir die vielen plötzlichen Todesfälle, die unter den türkischen Truppen und Karawanen selbst während einem leichten nächtlichen Marsche von 1—2 Stunden vorkommen, nicht erklären — folgt ebenso bei NW. Wind als bei W, und NW. Ganze Karavanen können, wenn der heisse Wind sie in der wasserlosen Wüste überrascht, und wenn er andauert, zu Grunde gehen. Dem Winde deswegen eine specifisch giftige Eigenschaft beizulegen, scheint mir ebenso unnatürlich als unbegründet.

Das Erscheinen der heissen Winde ist an keine bestimmte Regel gebunden. Ihr erstes Auftreten findet im Mai, seltener schon gegen Ende April statt und mit Ende September hören sie meist ganz auf. Wegen der grossen Tageshitze geht ihre Existenz am Tage fast unbemerkt vorüber. Kaum ist aber die Sonne im Westen untergetaucht, so erhebt sich an gewissen Tagen aus W. oder NW. ein warmer Wind, dessen Wellen von Minute zu Minute heisser zu werden scheinen. Das Thermometer steigt, nachdem es bei Sonnenuntergang auf vielleicht 38 oder 40° gefallen, von Neuem auf 42—45° C. Die Respiration wird peinlich, Nase und Mund trocken, immerwährendes Wassertrinken zum Bedürfniss, der Schlaf unmöglich.

Nach einer Dauer von wenigen Minuten bis zu einigen Stunden hört die Gluthströmung auf und macht erquickender Frische Platz. Gewöhnlich zeigen sich die heissen Winde an 2—3 Abenden hintereinander, um dann wieder auf längere Zeit, oft über einen Monat, ganz auszusetzen. Stets wehen sie in der durch bewölkten Himmel und gesteigerte Hitze charakterisirten „Buhrga" genannten Periode, welche fast jährlich gegen Ende Juli oder Anfangs August eintritt, und eine Eigenheit des Sommers von Bagdad ist. Während vorher und nacher Wolken eine seltene Erscheinung sind, bedeckt sich dann der Himmel während einiger Tage mit Cirrhi's, die zu einer homogenen Luftmasse verschmelzen. Diese durch Hitze drückende Periode

soll der Dattelreife sehr förderlich sein und wird darum auch „Dattelwärme“ genannt.

Die heissen Winde werden zuweilen von aufgewirbelten Staub- und Sandmassen begleitet, ohne dass ihnen aber dies eigen ist. Nach allem dem reducirt sich also der Sam auf einen heissen trockenen Wüstenwind, der meist aus westlicher oder südwestlicher Richtung kommt und im Sommer an einigen Tagen weht. Seine Entstehung findet derselbe wahrscheinlich in den gluthheissen Wüsten Arabiens.

(*Gewittersturm am 3. September 1870.*) Die „N. Fr. Presse“ vom 9. September enthält eine lebendige Schilderung eines Gewittersturmes, der am 3. September Abends 7 Uhr über den St. Wolfgang-See hereinbrach, aus der Feder des eben mit Temperatur- und Tiefenmessungen beschäftigten Professors F. Simony. Derselbe Gewittersturm trat fast zur selben Zeit zu Kremsmünster auf. Wien erreichte derselbe um 10 Uhr 12 M. Abends, und machte sich derselbe um so fühlbarer, als kurz zuvor noch völlige Windstille geherrscht hatte. Auch in Vöslau trat der Sturm, wie uns Herr Dr. A. Boué mittheilt, nach 10 Uhr Abends mit solcher Intensität auf, dass Herr Dr. Boué im Bette eine horizontale Bewegung wie von einem Erdbeben wahrnahm. Herr Dr. Boué fragt, ob nicht etwa doch an andern Orten, insbesondere in Wien, eine Erderschütterung wahrgenommen worden sei? Uns ist hievon nichts bekannt, übrigens ist die Lage der Centralanstalt in einer sehr frequenten Stadtgegend, bei welcher Erschütterungen aus äusserlichen Gründen etwas Alltägliches sind, nicht geeignet, um leichte, wenig fühlbare Erzitterungen des Erdbodens zur Wahrnehmung zu bringen.

Literaturbericht.

Dufour. Notes sur le problème de la variation du climat. Bull. de la Soc. Vaudoise, X. Lausanne 1870. 436 S. 2 Tafeln.

Nachfolgenden Bericht über diese interessante Arbeit entlehnen wir dem „Naturforscher“. Auf das Herabsteigen der oberen Waldgrenze in den Alpen und auf einige andere Punkte gedenken wir später noch zurückzukommen.

Zweifellos haben während den geologischen Epochen die Klimate der Länder sehr bedeutende Schwankungen erlitten; die Belege, welche die Paläontologie zur Stütze dieses Satzes beibringt, sind unabweislich und wir brauchen unseren Lesern

nicht erst Beispiele zu nennen. Es ist daher die Frage wohl berechtigt, ob auch in unserer historischen Zeit das Klima Aenderungen in einem bestimmten Sinne durchgemacht habe.

Diese Frage suchte man zunächst an der Hand der an einzelnen Orten längere Zeit hindurch fortgesetzten Temperaturbeobachtungen zu lösen. Die zu diesem Zwecke verwendbaren Thatsachen sind zunächst die Beobachtungen in den Kellern des Pariser Observatoriums. Diese zeigen eine ziemlich constante Temperatur von 11·8° während etwa 90 Jahren und lassen eine ebenso gleichbleibende Lufttemperatur vermuthen. Dann hat Glaisher die Temperaturbeobachtungen für London von 1770 bis 1860 berechnet und daraus gefunden, dass die mittlere Temperatur gestiegen sei und zwar von 8·72° auf 9·44°. Hingegen kam Dove für Berlin wieder zu dem Resultate, dass die mittlere Temperatur von 1848 bis 1865 auf 0·01° übereinstimmt mit der mittleren Temperatur, die sich aus 137 Jahren berechnet. Endlich hat Loomis für New-Hafen die mittlere Temperatur aus Beobachtungen von 1778 bis 1820 und von 1821 bis 1865 berechnet; erstere war 7·6°, letztere 7·52.

Diese Thatsachen sprechen mindestens nicht entschieden für eine deutliche Aenderung der Temperatur in dem letzten Jahrhundert. Bedenkt man aber die Ungenauigkeit der ersten Thermometer und namentlich das von Dove nachgewiesene Gesetz, dass jede bedeutende Abweichung vom Mittel an einem Orte der Erde compensirt wird durch eine andere im entgegengesetzten Sinne an einem andern Orte, so verlieren die Temperaturbeobachtungen jeden Werth für die Entscheidung obiger Frage.

Man hat es daher versucht, aus andern Momenten einen sicheren Schluss abzuleiten, und hat besonders das Vorkommen und die Cultur von Pflanzen, z. B. des Weinstocks, in bestimmten Gegenden mit der jetzigen Cultur derselben Gegenden zusammengestellt. Aber auch diese Schlüsse sind hinfällig und könnten höchstens einen Beitrag liefern für die Ermittlung, ob das Klima eines bestimmten Ortes constant geblieben oder nicht.

Wir besitzen daher gegenwärtig gar keine Anhaltspunkte, um die allgemeine Frage nach der Aenderung des Klimas der Erde zur Entscheidung zu bringen und können nur hoffen, dass die gegenwärtigen, über einen grossen Theil der Erdoberfläche

sich erstreckenden Temperaturbeobachtungen späteren Geschlechtern die Mittel an die Hand geben werden, dieses Thema gründlich zu bearbeiten. Günstiger scheinen die Verhältnisse für die Ermittlung der Frage, ob das Klima eines bestimmten Landes in historischer Zeit sich geändert habe. Eine solche Untersuchung hat Herr Professor Dufour in Lausanne für die Schweiz angestellt und in einer längeren Abhandlung im Bulletin de la Société vaudoise des Sc. nat. Tome X. veröffentlicht.

Die thermometrischen Beweismittel sind in der Schweiz, wie anderswo, zu jungen Datums, um einiges Licht über diese Streitfrage zu verbreiten. Zieht man die längsten Beobachtungsreihen zu Rathe, z. B. die in Genf seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts, so bekommt man für die Periode 1768 bis 1797 und von 1796 bis 1825 nahezu gleiche Werthe, während das Mittel aus den Jahren bis 1866 zwar einen halben Grad niedriger ist; aber die Beobachtungen der letzten Periode sind mit ganz anderen, genaueren Instrumenten und zu anderen Tageszeiten angestellt. Eine wirkliche Aenderung des Klimas wird daher durch sie nicht erwiesen. In gleicher Weise zeigt für Basel das Temperaturmittel aus der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts denselben Werth, wie das jetzige Mittel.

Nicht minder erfolglos sind die Betrachtungen der Temperaturen der einzelnen Jahreszeiten; diese zeigen zwar in kurzen Epochen oft nicht unbeträchtliche Unterschiede, aber in längeren Perioden schrumpfen diese Differenzen auf sehr geringe Werthe zusammen. — Man muss jedoch eingestehen, dass eine Differenz, die uns so klein erscheint, dass wir glauben, sie ganz unberücksichtigt lassen zu dürfen, dennoch eine bedeutende Aenderung des Klimas repräsentiren würde, wenn sie in gleichem Sinne durch eine lange Zeit andauerte. Ein Unterschied von einem Zehntel Grad in 20 Jahren würde in zwei Jahrhunderten schon einen ganzen Grad und in tausend Jahren bereits fünf Grad ausmachen. Nehmen wir aber eine solche Aenderung an, dann hätte die Schweiz im 11. oder 12. Jahrhundert entweder das Klima des südlichen Frankreich oder von Stockholm gehabt, was entschieden nicht der Fall war; es bleibt somit nur die Möglichkeit, dass das Klima im Laufe der Zeiten Oscillationen durchmacht, für deren Existenz wir uns nach andern Beweismitteln umsehen müssen.

Dufour erörtert nun die Frage, ob die obere Vegetationsgrenze sich in den historischen Zeiten geändert habe.

Eine ganze Reihe sorgfältig gesammelter Documente ergiebt zweifellos den Schluss, „dass die Grenze der Wälder an vielen Stellen der Alpen gegenwärtig niedriger ist, als sie früher gewesen. Die Kraft und die Ertragsfähigkeit der hochgelegenen Weideplätze scheint in gleicher Weise geringer geworden zu sein“. Welchen Antheil an dieser Erscheinung aber das Eingreifen des Menschen in die Entwicklung der Vegetation, und welchen eine Aenderung des Klimas hat, lässt sich nicht mit absoluter Schärfe entscheiden. Hier sichere Anhaltspunkte zu sammeln, ist ein würdiger Gegenstand weiterer Forschung. Es kommt jedoch das Sinken der Vegetationsgrenze an Punkten vor, an denen die Mitwirkung des Menschen mindestens höchst unwahrscheinlich ist, so dass wir eine Aenderung des Klimas, und zwar eine Abkühlung in der letzten Zeit vermuthen dürfen.

Die Verbreitung der wild wachsenden Pflanzen der Jetztzeit ergiebt im Vergleiche mit den früheren Zeiten, aus dem Ende des vorigen und dem Anfang des jetzigen Jahrhunderts, dass viele Pflanzen ganz geschwunden, andere in ihrer Menge reducirt sind. Diese Thatsache könnte in demselben Sinne gedeutet werden, wie das Sinken der Vegetationsgrenze. Da aber auch hier die Momente, welche die geographische Verbreitung der Pflanzen bedingen, sehr zahlreich und ihre Wirkung nicht bekannt genug ist, kann man auf diese Thatsache gleichfalls keinen Schluss über die Aenderung und Constanz des Klimas basiren.

Die Kulturpflanzen, welche am meisten der Willkür des Menschen unterworfen zu sein scheinen, geben gleichwohl für unsere Frage sehr interessante Momente, die Herr Dufour sorgsam zusammengetragen. Es existiren nämlich über den Beginn der Weinlese für bestimmte Gegenden der Schweiz obrigkeitliche Bestimmungen, welche bis ins 16. Jahrhundert zurückreichen. Eine Zusammenstellung der jährlichen Bestimmungen der Behörden über den Beginn der Weinlese in Lausanne ergibt, dass vom 16. bis zum 18. Jahrhundert eine sehr auffallende Aenderung eingetreten. Im Allgemeinen hat sich dieser Termin vom 16. zum 18. Jahrhundert verspätet. Diese Verspätung war besonders während des 17. Jahrhunderts sehr beträchtlich und zeigte den höchsten Werth im letzten Drittel des 17. Jahrhunderts. Auch die Genfer Archive lehren, dass dort der Beginn der Weinlese im 16. Jahrhundert ein sehr früher gewesen, er fiel nämlich in den September, und dies in Uebereinstimmung

mit den für Lausanne sich ergebenden Resultaten. Nichts desto weniger kann man auch hierauf keine sichern Schlüsse basiren. Denn wie vielfach die Momente sind, welche auf den Beginn der Weinlese von Einfluss sind, zeigt die interessante Thatsache, dass gegen das Ende des 17. Jahrhunderts, in welcher Epoche die obige Zusammenstellung eine so bedeutende Verspätung der Weinlese ergiebt, zahlreiche Einwanderungen aus dem südlichen Frankreich in Folge der Religionskriege stattgefunden und die neuen Einwanderer haben sicherlich die Eingebornen dahin unterrichtet, dass der Wein besser wird, wenn man die Traube erst im überreifen Zustande einsammelt.

Aus all diesen Betrachtungen und entwickelten Thatsachen resumirt Herr Dufour nachstehende Sätze:

„1. Die Verringerung der Vegetation und besonders der Waldvegetation in den hohen Alpen kann verschiedenen Ursachen zugeschrieben werden. Unter diesen befindet sich eine Aenderung des Klimas. Wenn diese letztere Ursache wirklich wirksam ist, zeigen die beobachteten Thatsachen, dass das Klima im Sinne einer Verschlechterung sich verändert hat.

2. Die Thätsache, dass der Weinstock einst an mehreren Punkten unseres Landes cultivirt worden, wo gegenwärtig diese Cultur verschwunden ist und wo der Weinstock schlecht fortkommen würde, kann neben anderen Ursachen auch aus einer Aenderung des Klimas abgeleitet werden. Wenn die letztere Ursache eine reelle ist, dann würde dies Aufhören der Weincultur beweisen, dass das Klima sich im Sinne einer Verschlechterung geändert hat.

3. Die Aenderung der Epoche der Weinlese in den Weinbergen des Leman-Beckens seit drei Jahrhunderten kann gleichfalls verschiedenen Ursachen und unter diesen einer Aenderung des Klimas zugeschrieben werden. Wenn diese Aenderung wirklich einen theilweisen Einfluss geübt, so würden die Vergleichungen zwischen der gegenwärtigen Epoche und dem 16. bis 18. Jahrhundert eine deutliche Verschlechterung des Klimas in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts und während des 18. nachweisen, eine Verschlechterung, der seit etwa 100 Jahren weniger ungünstige Verhältnisse gefolgt sind.

4. Die drei vorstehenden Schlüsse sind nicht streng gleichlautend; aber sie bieten gleichwohl darin im Allgemeinen eine Uebereinstimmung, dass sie alle auf die Vermuthung hinweisen, dass die gegenwärtigen klimatischen Bedingungen weniger gün-

stig sind, als im 16. und im Beginne des 17. Jahrhunderts. Diese Uebereinstimmung kann betrachtet werden als eine Präsumption, die der Hypothese günstig ist, dass das Klima sich wirklich geändert hat.

5. Die zahlreichen Unsicherheiten, welche diesem ganzen Gegenstande anhaften, erlauben nicht die Aenderung des Klimas als erwiesen anzunehmen. Aber zweifellos bleibt die Frage eine offene und die gewöhnliche Behauptung vieler Meteorologen unserer Zeit, dass das Klima sich nicht ändere, ist unter allen Umständen keine berechtigtere Consequenz bekannter Thatsachen, als die entgegengesetzte Behauptung.

Mohn. Oversigt over Norges Klimatologie. Kristiania 1870. 8⁰ 47 S.

Wir verdanken der Thätigkeit des norwegischen meteorologischen Institutes eine so rasche Folge interessanter Publicationen, dass wir in unseren Literaturberichten kaum denselben zu folgen vermögen. In der vorliegenden Schrift sind die Ergebnisse der Beobachtungen an einer grösseren Anzahl von Stationen bis zum Jahre 1869 inclusive zu einem alle meteorologischen Elemente umfassenden klimatologischen Resumé verarbeitet worden. Wir haben erst kürzlich die normalen Mitteltemperaturen und Regenmengen aller Stationen, von denen eine längere Beobachtungsreihe vorliegt, reproducirt, ebenso für die neuen Stationen Tromsö (1 J.), Bodö (4 J.) die Mittel der Jahreszeiten, daher haben wir jetzt nur die Monatsmittel von Ytteröen (4 J.) und Ullensvang (25 J.) zu erwähnen, um den Umfang der neuen Temperaturtafel für Norwegen zu bezeichnen, welche also im Ganzen schon 15 Stationen umfasst, während für das Jahr 1870 schon wieder neue Beobachtungspunkte zugewachsen sind.*)

Die wärmste Station in Norwegen ist Ullensvang im Hardangerfjord mit einer Jahrestemperatur von 7·22° C. (Jan. —0.7°, Juli 16.9°) zunächst kommen dann Skudesnaes und Bergen, die kälteste ist Vardö mit einer Jahreswärme von nur 0.1°, der wärmste Sommertag hat hier nur eine Mittelwärme von 9.4°, der kälteste Wintertag —7.3° C. Die äusserste Winterkälte sinkt nur im Innern von Finnmarken bis auf —30° C., in Vardö auf —21°, in Mandal, Ytteröen und Tromsö auf —17° in Bodö auf —15, in Bergen auf —14 und in Christianssund, Alesund und Skudesnaes er-

*) Brönö 65° 28' N, 9° 53' O. v. P; Florö 61° 36' N, 2° 42' O. v. P.; Leirdal 61° 6' N, 5° 7' O. v. P.; Eloerum 60° 53' N, 9° 13' v. P. 190 Meter Seehöhe.

reicht die stärkste Kälte nur —10 bis —11 Grade. Den Temperaturtafeln folgen dann Tabellen des jährlichen Ganges der absoluten und relativen Feuchtigkeit an 12 Stationen, für ebensoviele Punkte Mittel des Luftdruckes reducirt auf das Meeresniveau, Windeshäufigkeit und Stärke, Zahl der Tage mit Stürmen für 17 Stationen, Mittel der Bewölkung, der Regenmenge, der Zahl der Tage mit Regen- und Schneefall. Dann werden noch die Mittel der Temperatur, des Luftdruckes, die Niederschlagshöhe für die einzelnen Jahre gegeben sammt der Abweichung von den normalen Verhältnissen. Eine Zusammenstellung, wie es scheint neuerer Bestimmungen, der Schneegrenze macht den Schluss. Wir bedauern, dass uns der auf alle klimatologische Elemente eingehende, 25 Winter umfassende Text in norwegischer Sprache nicht ganz zugänglich ist. Da wir dem jährlichen Gange des Luftdruckes in unserer letzten Besprechung keine eingehendere Darstellung gewidmet haben, wollen wir dies gegenwärtig nachholen und geben für die interessantesten Punkte die Monatmittel selbst, ohne Reduction auf das Meeresniveau — die derart reducirten Jahresmittel aber wollen wir hier anführen, da sie die Abnahme des Luftdruckes nach Norden hin demonstriren.

Jahresmittel des Luftdruckes in Mm. auf das Meeresniveau reducirt

	Hammerfest	Vardö	Bodö	Ytteröen	Christians.	Aalesund	Bergen	Christiania	Mandal
N. Br.	70·7	70·4	67·3	63·8	63·1	62·5	60·4	59·9	58·0
	752·9	754·8	754·2	755·5	755·6	756·6	756·8	757·7	758·2

Jährlicher Gang des Luftdruckes in Nord-Europa.

	Greenwich	Kopenhagen	Aberdeen	Mandal	Skudesnaes	Bergen	Aalesund	Christiansund	Haparanda	Alten	Hammerfest
Länge von Greenw. .	0°0′	O 12°35′	W 2° 7′	O 7° 27′	O 5°16′	O 5°20′	O 6°9′	O 7°45′	O 24°11′	O 23°2′	O 23°46′
N. Breite	51°28′	55°41′	57°9′	58°2′	59°9′	60°24′	62°29′	63°7′	65°50′	69°57′	70°40′
Jahre . .	11	11	11	8	8	8	8	8	7½	11	13
Mittel . .	756·4	759·5	754·9	756·8	757·1	755·4	755·7	753·8	756·2	755·8	752·3
December	758·3	760·6	754·5	756·9	756·6	754·4	753·8	751·4	755·0	753·4	748·7
Jänner .	55·9	58·8	51·8*	55·2	54·7*	52·7*	52·5*	50·4*	53·4*	54·7	49·7
Februar .	57·6	60·3	55·1	56·6	56·6	54·2	54·1	51·7	57·2	53·2*	45·9*
März . .	53·1*	56·3*	52·2	55·0*	55·5	53·7	54·2	52·3	56·2	55·8	52·2
April . .	56·7	59·7	56·7	58·3	59·3	57·5	58·0	56·0	58·2	58·3	55·0
Mai . .	56·7	60·6	57·7	59·4	60·3	58·4	59·5	58·0	57·9	59·3	56·9
Juni . .	57·2	59·8	57·0	58·0	59·2	57·7	58·3	56·6	57·7	57·0	55·1
Juli . . .	57·3	58·4	55·9	56·0	56·7	55·7	56·4	54·6	54·2	56·4	55.0
August .	56·3	58·8	54·7	55·9	56·1	54·9	55·6	54·1	55·4	57·1	53·9
September	56·7	60·4	54·2	56·8	56·9	55·6	56·1	54·4	56·3	56·2	53·1
October .	54·9	60·0	53·4	57·2	56·8	55·3	55·3	53·5	56·7	54·3	51·0
November	56·7	59·9	55·6	56·0	56·3	54·5	54·7	52·6	56·2	53·6	51·7

Abweichung des Frühlingsmaximums vom Jahresmittel.										
+ 0·3	+ 1·1	+ 2·8	+ 2·6	+ 3·2	+ 3·0	+ 3·8	+ 4·2	+ 2·0	+ 3·5	+ 4·6
Abweichung des Winterminimums.										
— 3·3	— 3·2	— 3·1	— 1·8	— 2·4	— 2·7	— 3·2	— 3·4	— 2·8	— 2·6	— 6·4
Jährliche Schwankung.										
3·6	4·3	5·9	4·4	5·6	5·7	7·0	7·6	4·8	6·1	11·0

Das Frühlingsmaximum des Druckes in der Circumpolar-Zone, welches zuerst für die amerikanischen arktischen Stationen nachgewiesen worden ist, zeigt sich auch im Norden Europa's in ausgesprochener Weise und es ist interessant, wahrzunehmen, wie diese Hebung der Barometerkurve zu Ende des Frühlings nach Norden hin immer mehr zunimmt. Die zur Vervollständigung in die Tabelle aufgenommenen aussernorwegischen Stationen sind Buchan's Sammlung entnommen.

Die Erniedrigung des Luftdruckes im Winter und die Erhöhung der Quecksilbersäule zu Sommeranfang nimmt nach Westen hin, also in den atlantischen Ocean hinaus zu, nach Osten gegen das Inland hin ab, so haben wir:

	Skudesnaes 5·3° O 59° N	Sandwick 3·3° W 59° N	Aalesund 6° 1' O 62·5° N	Thorshaven 6·7° W 62° N	Haparanda 24·2° O 65·8° N	Stykkisholm 22·7° W 65·1° N
Min.	— 2·4	— 3·8	— 3·2	— 7·8	— 2·8	— 7·6
	Jän.	Jän.	Jän.	Febr.	Jän.	Jän.
Max.	+ 3·2	+ 3·4	+ 3·8	+ 5·4	+ 2·0	+ 5·2
	Mai	Mai	Mai	Mai	April	Mai
Differ.	5·6	7·2	7·0	13·2	4·8	12·8

Rikatcheff. Marche diurne de la température à Barnaoul et à Nertschinsk. Repertorium für Meteorologie. B. I.

Stündliche Beobachtungen der Temperatur wurden zu Barnaoul und Nertschinsk vom Juli 1841 bis Ende 1862 angestellt (für letzteren Ort mit Ausnahme des Jahres 1846) anfänglich nach Göttinger Zeit, von 1856 an nach mittlerer Ortszeit. Hr. Rikatscheff hat sich der dankenswerthen Aufgabe unterzogen, aus den vollständigen Jahresreihen den täglichen Gang der Wärme an diesen interessanten Stationen neuerdings abzuleiten und aus den einfachen Mittelwerthen sodann auch die Constanten der Bessel'schen Formel zu bestimmen. In der ersten Abhandlung Dove's über die täglichen Veränderungen der Temperatur der Atmosphäre findet man diese Rechnung für beide Orte mittelst der Beobachtungen von 18 Monaten der Jahre 1841 und 1842 durchgeführt, natürlich weichen die aus dieser kurzen Periode ermittelten Constanten der Formel noch ziemlich stark von den definitiven aus 21jährigen Beobachtun-

gen folgenden ab. Wir theilen im Nachfolgenden die aus Rikatscheff's Berechnungen folgenden Eintrittszeiten des täglichen Maximums und Minimums, den Betrag derselben und die Grösse der täglichen Temperaturschwankungen mit.

Barnaul 53° 20' N, 81° 37' O v. Paris, Seehöhe 400' engl.

	Mittel	Maximum	Zeit	Minimum	Zeit	Tägl. Ampl.
December	— 15·3	— 13·0	1ʰ 28ᵐ	— 16·7	18ʰ 40ᵐ	3·7
Jänner	— 19·8	— 16·4	1 41	— 22·0	19 12	5·6
Februar	— 16·6	— 11·8	2 0	— 20·0	18 25	8·2
März	— 10·0	— 4·9	2 32	— 14·6	17 28	9·7
April	0·9	5·5	2 28	— 3·4	16 11	8·9
Mai	10·4	15·2	2 48	5·0	15 34	10·2
Juni	16·7	21·6	2 16	11·0	15 28	10·6
Juli	19·1	24·0	2 21	13·6	15 39	10·4
August	16·5	21·7	2 47	11·3	16 12	10·4
September	9·7	15·0	2 38	4·8	17 4	10·2
October	1·7	5·6	2 5	— 1·4	17 43	7·0
November	— 9·4	— 6·6	1 22	— 11·1	18 24	4·5
Jahr	— 0·32	24·0	—	— 22·0	—	46·0

Nertschinsk 51° 19' N, 117° 16' O v. Paris, Seehöhe 2200' engl.

	Mittel	Maximum	Zeit	Minimum	Zeit	Tägl. Ampl.
December	— 26·9	— 23·1	1ʰ 20ᵐ	— 29·2	19ʰ 1ᵐ	6·1
Jänner	— 29·2	— 25·1	1 38	— 31·9	18 51	6·8
Februar	— 24·1	— 19·2	2 20	— 28·1	18 14	8·9
März	— 12·5	— 6·8	3 1	— 17·3	17 21	10·5
April	— 1·0	4·2	3 0	— 6·0	16 26	10·2
Mai	8·0	13·1	2 55	2·3	15 57	10·8
Juni	15·4	20·8	2 28	9·5	15 43	11·3
Juli	18·0	23·0	2 28	12·7	15 53	10·3
August	15·3	20·6	2 44	10·2	16 21	10·4
September	8·2	14·1	2 45	3·1	17 9	11·0
October	— 2·2	2·8	2 15	— 6·4	17 53	9·2
November	— 16·4	— 12·0	1 33	— 19·5	18 33	7·5
Jahr	— 3·95	23·0	—	— 31·9	—	54·9

Berichtigung.

In der Note am Fusse der S. 435 (Nr. 17) soll es heissen: Regenlos waren in 27 Jahren die einzelnen Monate in folgendem Verhältniss:

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 1. October 1870. Nr. 19.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von Wilhelm Braumüller in Wien.

Theorie der Berg- und Thalwinde

von **Dr. Berger** in Frankfurt a. M.

So sehr die in Nr. 19 des vorigen und in Nr. 11 und Nr. 17 des gegenwärtigen Jahrganges von mir betrachteten Erscheinungen dem täglichen Drehungsgesetz durchschnittlich zu widersprechen scheinen, so eng schliessen sie sich an dasselbe an.

Dass zunächst in einem engen Thale, wie in dem von Tiflis und Slatoust hauptsächlich nur zwei Winde wehen, die der Richtung desselben entsprechen, versteht sich von selbst: in dem Mass, als das Thal sich verengt und vertieft, muss die regelmässige Drehung mehr und mehr in zwei entgegengesetzte Richtungen, bergab und bergauf übergehen. Aber es werden sich, je nachdem die eine oder andere Gebirgswand von der Sonne erwärmt wird, mehr untergeordnete aufsteigende und an der gegenüberstehenden Gebirgswand herabsinkende Winde ausbilden, wie man sie in den genannten Thälern leicht erkennen kann und wie ich sie im Wisperthale öfter beobachtet habe. (Vergl. Petermann's Mitth. 1864 H. VI. S. 201.)

Es entsteht nun der tägliche Weststrom in der Ebene dadurch, dass diese im Osten, wo die Sonnenstrahlen steiler einfallen oder eingefallen sind, stark, je weiter aber nach Westen, desto schwächer erwärmt ist, der nächtliche Oststrom

dagegen dadurch, dass umgekehrt der Osten sich abkühlt, während der Westen noch erwärmt wird. Denkt man sich die Erde als eine völlig gebirglose Kugel ohne Wasser, so wandert ein erwärmter Gürtel mit der Sonne von Ost nach West und auf diesem strömt die kältere Luft von West und Ost ein.

Denkt man sich aber an irgend einer Stelle einen Gebirgszug in der Richtung Nord-Süd eingeschoben, so wird zunächst durch denselben die West- oder Oströmung abgeschnitten werden. Es entsteht ferner neben jenem Wärmegürtel noch je ein zweiter, welcher den Ost- und Westabhang nicht verlässt, dessen Temperatur aber im Laufe des Tages beständig zu- oder abnimmt. Durch die Gegenwirkung dieser beiden Erwärmungssysteme wird die Luft einem labilen Gleichgewicht näher gebracht, welches durch das Hinzutreten der allgemeinen Windströmung, der Verschiedenheit der Bewölkung, der Bodenbeschaffenheit u. s. w. leicht erreicht werden kann.

Im Folgenden seien die Vorgänge im Einzelnen betrachtet:

Wenn die Sonne des Morgens aufgeht, so würden ihre Strahlen eine Ebene tangiren. Auf den östlichen Abhang aber fallen dieselben unter einem um so grösseren Winkel, je grösser der Neigungswinkel des Abhangs ist. Dieser wird also stärker erwärmt, als es bei der Ebene der Fall sein würde.

Dies Verhältniss dauert im weiteren Verlaufe des Morgens fort und die Erwärmung steigert sich, bis die Strahlen senkrecht auf den Abhang fallen, welcher Zeitpunkt um so eher eintritt, je grösser der Neigungswinkel desselben ist. Bis zu diesem Augenblick wird also der Abhang stärker erwärmt als die unmittelbar vorliegende Ebene, schwächer jedoch als der ferner abliegende Theil derselben, als der Theil z. B., welcher eben Mittag hat, auf welchen also die Strahlen gleichfalls senkrecht einfallen, dabei aber eine geringere Luftschicht zu durchwandern haben.

Von jenem Zeitpunkt ab wird der Einfallswinkel auf den Abhang abnehmen, während der auf die unmittelbar vorliegende Ebene immer noch zunimmt und die Stelle der grösseren Erwärmung in der Ebene immer näher an den Abhang heranrückt. Um Mittag ist der Einfallswinkel auf dem Abhang jedenfalls kleiner als auf der vorliegenden Ebene. Jene Stelle der grösseren Erwärmung liegt jetzt am Fusse des Abhanges.

Im Laufe des Nachmittags dauert das eingetretene Verhältniss weiter fort, die Erwärmung des Abhanges tritt immer

mehr zurück gegen die der Ebene. Die Stelle der grössten Erwärmung bleibt am Fusse des ersteren. Gegen die weiter abliegende Ebene kommt jedoch der Abhang nicht allein in den Vortheil, dass der Einfallswinkel auf ersterer, je weiter entfernt desto kleiner wird, sondern auch in den der geringeren von den Strahlen zu durchwandernden Luftschicht.

Am Abend fallen die Strahlen über den Abhang hinaus, erwärmen aber immer noch die vorliegende Ebene.

Am Westabhange treten diese Erscheinungen in umgekehrter Ordnung auf. Des Morgens fallen die Strahlen über den während der Nacht abgekühlten Abhang hinaus auf die im Westen vorliegende Ebene, welche stärker erwärmt wird. Um Mittag fallen sie senkrecht auf die Ebene, aber immer noch unter einem spitzen Winkel auf den Abhang. Im Laufe des Nachmittags werden sie bald senkrecht auf den Abhang, unter einem spitzen Winkel auf die unmittelbar vorliegende, aber wieder unter einem rechten auf die weiter abliegende Ebene fallen. Diese letztere wird also wegen der dünneren zu durchlaufenden Luftschicht wieder stärker erwärmt, als der Abhang. Doch weicht das Verhältniss insofern von dem entsprechenden des Ostabhanges am Morgen ab, als der Westabhang die längere Erwärmung während der vorausgegangenen Tageszeit, in welcher die Sonnenstrahlen durch eine dünnere Luftschicht auf den Abhang als auf die Ebene gelangten, voraus hat und sein Temperaturmaximum eher erreicht als diese.

Am Abend wird der Westabhang noch erwärmt, während die vorliegende Ebene von den Strahlen nur noch tangirt wird.

Die ferner liegende Ebene wird dagegen noch stärker erwärmt, als der Abhang.

Die Stelle der stärkeren Erwärmung der Ebene rückt am Morgen rasch aus den Westen an den Fuss des Abhanges heran, erhält das Maximum der Einstrahlung um die Mittagszeit und entfernt sich von da wieder mit der Sonne.

Darnach kann man sich nun Rechenschaft geben über den täglichen Gang der Luftströmungen. Man hat dabei den Einfallswinkel der Sonnenstrahlen, welcher am Abhang von dessen Neigungswinkel abhängig ist und die Dicke der Luftschicht, welche dieselben zu durchlaufen haben, in erster Linie in Betracht zu ziehen. Dass die Zeit der höchsten Temperatur der Luft später eintritt, als die der stärksten Insolation, dass es sich ähnlich verhält mit der der niedrigsten Temperatur,

braucht ja wohl nicht besonders in Erinnerung gebracht zu werden.

Im Laufe des Morgens befindet sich zwischen dem erwärmten Ostabhang und den Stellen gleicher und höherer Temperatur in der Ebene eine kühlere Luftschicht. Diese ist anfangs sehr weit ausgedehnt. Die östlichsten Theile derselben werden sich mit grösserer Intensität nach Osten ergiessen. Je weiter nach Westen desto geringer wird diese Intensität werden. Am Fusse des Abhanges wird sie sehr gering sein. An dieser Stelle wirkt ihr aber die Tendenz zur entgegengesetzten Strömung — den erwärmten Abhang hinauf — entgegen: Veranlassung zu Calmen.

Nach und nach vermindert sich die Ausdehnung der kühleren Luftschicht und die grössere Intensität des Weststromes rückt näher an den Fuss heran, während zugleich die entgegengesetzte Tendenz stärker wird. Wenngleich die Veranlassung zur Störung des Gleichgewichts immer wächst, verschwindet doch die zu Calmen nie.

Es ergibt sich ferner aus der vorgegangenen Betrachtung, dass die Tendenz zu herabfallenden Winden vorherrschen muss. Je steiler der Abhang, desto früher im Morgen wird die Erwärmung desselben ihr relatives Maximum erreichen, desto mehr werden also die herabfallenden Winde überwiegen.

Je nachdem aber die allgemeine Windrichtung, die Verschiedenheit der Bewölkung etc. dazwischen treten, werden Calmen, auf- oder absteigende Winde leicht ineinander übergehen.

Nach Mittag liegt die kühlere Luftschicht nicht mehr zwischen dem erwärmten Abhang und dem wärmeren Theil der Ebene, sondern jenseits beider im Osten. Diesem wärmeren Theil der Ebene wird also die kühlere Luft nicht allein von dem Abhang, sondern auch von Osten her zuzuströmen das Bestreben haben: wieder Veranlassung zu Windstillen.

Während der Nacht wird ebenfalls der Oststrom sowohl als der herabfallende Wind auf den zuletzt erwärmten Theil der Ebene einzuströmen das Bestreben haben. Die von der einen und andern Seite eingeströmte Luft wird nach keiner Seite hin abfliessen können; es wird daher bald allgemeine Ruhe eintreten, die Calmen werden ihr Maximum erreichen und auf ihrem hohen Stand verbleiben, bis die aufsteigende Sonne das Gleichgewicht wieder zu stören beginnt. —

In umgekehrter Ordnung und in Manchem verschieden gestalten sich die Vorgänge auf der Westseite. Wenn des Morgens die Sonnenstrahlen über den Westabhang hinaus auf die westliche Ebene fallen, so wird die Luft von dem Abhang nach der erwärmten Stelle hinsinken. Während aber die entsprechende Strömung vom Ostabhang durch den beginnenden nächtlichen Oststrom gehemmt würde, stimmen hier die Richtung dieses Stromes und des Bergwindes überein. Es wird daher zu dieser Zeit die stärkste Strömung bergab stattfinden.

Da aber zugleich mit der ersten Erwärmung auch die Tendenz zum täglichen Weststrom entsteht, so ist auch wieder die Veranlassung zu Windstillen vorhanden.

Während die an den Fuss des Abhanges herangerückte Stelle der grösseren Erwärmung in der Ebene an demselben verbleibt, wird der Abhang selbst mehr und mehr erwärmt und zwar um so eher und stärker, je weniger steil er ist, der ferner gelegene Theil der Ebene ist dagegen noch kühl; der tägliche Weststrom wird immer stärker, der herabfallende Strom immer mehr beschränkt; die Veranlassung zu Windstillen bleibt durch den Gegensatz zwischen beiden immer bestehen.

Da nach Mittag der Abhang und die unmittelbar vorliegende Ebene ihr Temperaturmaximum eher als die weiter abliegende Ebene erreichen, so ist die Veranlassung zu schwachen aufsteigenden Winden und da die vorliegende Ebene leicht wärmer als der Abhang, auch die zu Calmen gegeben. Viel geringer aber als zur entsprechenden Zeit auf der Ostseite ist die Veranlassung zu herabfallenden Winden.

Am Abend würde sich der nächtliche Oststrom, wäre der Abhang nicht vorhanden, mit entsprechender Kraft entwickeln. Aber die kühlere Luft der vorliegenden Ebene hat neben der Tendenz nach Westen auch die nach Osten den noch erwärmten Abhang hinauf — immer stärkere Veranlassung zu Calmen, Abnehmen der aufsteigenden Winde.

Während der Nacht wird dieses Verhältniss so lange fortdauern bis der Abhang unter die Temperatur der vorliegenden Ebene abgekühlt ist. Die herabfallenden Winde werden allmählig häufiger und erreichen ihr Maximum am Morgen. —

Der Gegensatz zwischen den beiden Tendenzen tritt auf der Ostseite am schroffsten während des Morgens, auf der Westseite dagegen während des Abends auf; daher auf letzterer die Abendcalmen, auf ersterer die Morgencalmen mehr überwiegen.

Im Allgemeinen stehen die beiden Tendenzen des Morgens sowohl als des Nachmittags auf der Ostseite in directerem Gegensatz. Auf der Westseite dagegen findet sich mehr Uebereinstimmung — des Nachts und des Morgens zwischen Ost- und herabfallenden, des Nachmittags zwischen West- und aufsteigenden Strom. Der dem Gebirgsstrom entgegengesetzte Strom der Ebene entwickelt sich immer erst so spät, dass die Gegensätze zeitlich nicht so zusammentreffen, als dies auf der Ostseite der Fall ist, daher die Zahl der Windstillen auf der Ostseite grösser sein muss, als auf der Westseite.

Je grösser der Neigungswinkel des Abhanges, desto früher im Morgen erreicht wie schon bemerkt der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen auf der Ostseite sein Maximum, desto später im Nachmittag ist dies auf der Westseite der Fall, desto mehr tritt also die Erwärmung des Abhanges hinter die der vorliegenden Ebene zurück, desto mehr werden auf beiden Seiten die herabfallenden Winde überwiegen. In dem Masse, als der Neigungswinkel abnimmt, gehen die Erscheinungen in die auf der freien Ebene über. Auf der Westseite wird dieser Uebergang bald zu einer Uebereinstimmung mit den Erscheinungen der Ebene führen, welche bei dem dermaligen Stand unserer Kenntnisse keinen Unterschied mehr erkennen lässt.

Die Ostseite dagegen wird sich bei dem kleinsten Neigungswinkel noch als solche charakterisiren, wie dies z. B. in Lugan[1]) der Fall ist.

Als ich das tägliche Drehungsgesetz für Frankfurt nachwies, dachte ich nicht daran, dass die entfernteren Gebirgsabhänge und die sanfte Neigung nach Westen von Einfluss sein könnten. Die vorliegenden Untersuchungen (Catherinenburg, Bogoslovsk) zeigen, dass dies allerdings der Fall und man wird sich so zu erklären haben, warum der Nordost vom Morgen nach dem Mittag hin so sehr stark abnimmt, warum ferner der Süd abnimmt, während er doch eher zunehmen sollte; sie sind herabfallende Winde. Ja es würden vielleicht Ost und West keine so grossen Gegensätze darbieten, wenn sie nicht auf- und absteigende Winde in Bezug auf die schwachen Höhen im Osten wären.

Die täglichen Windperioden im Wisperthal gehören zu den Erscheinungen auf der Westseite. Jch habe in der be-

---

[1]) Vergl. Russ. Beob. u. Kuppfer, suppl. 1855 S. 29.

treffenden Abhandlung betont, dass die aufsteigenden Winde sich so wenig bemerklich machen, dass sie die Aufmerksamkeit der Landleute nicht in Anspruch nehmen, während alle Welt von den herabfallenden Winden zu erzählen hat. Nach dem Obigen lässt sich dies leicht erklären. —

Am Süd- und Nordabhange findet eine solche Gegenwirkung wie am Ost- und Westabhang nicht statt; die Veranlassung zu den zahlreichen Windstillen fällt weg.

Während des ganzen Tages fallen in nördlichen Breiten die Sonnenstrahlen unter einem spitzeren Winkel auf die Ebene, welche dem Südabhang vorliegt, als auf diesem selbst. Dieser wird also stärker erwärmt, als jene: — aufsteigende Winde! Während der Nacht sinkt die sich abkühlende Luft herab: — herabfallende Winde! Das Minimum der Calmen wird, wie bei anderen Stationen zur Zeit des Temperaturmaximums, das Maximum zu der Zeit stattfinden, wo der Uebergang der aufsteigenden Winde in die herabfallenden am häufigsten ist. Dem Uebergang der herabfallenden in die aufsteigenden wird ein relatives Maximum am Morgen entsprechen, das in Tiflis auf 6 Uhr fällt.

Das Maximum der herabfallenden Winde fällt in Tiflis auf 9 oder 10 Uhr des Morgens, auf die Zeit wo die Sonnenstrahlen die vorliegende Ebene schon erwärmen, in das Thal aber noch nicht oder nur stellenweise einfallen. Auf einer ganz frei am Südabhange liegenden Station mag es wohl früher fallen.

Am Nordabhang fallen die Strahlen fortwährend unter einem spitzern Winkel als auf die im Norden vorliegende Ebene. Letztere wird also stärker erwärmt. Es werden sonach den ganzen Tag hindurch herabsinkende Winde vorherrschend sein, ebenso wie in der Nacht. Die Calmen mögen wohl stärker vertreten sein, als am Südabhange, da, namentlich während der Nacht, die herabsinkende Luft nach dem kälteren Norden hin keinen so leichten Abfluss findet, als es im Süden der Fall. Eine entsprechende Station enthalten die russ. stündlichen Beobachtungen leider nicht. —

Schon in der Abhandlung über das tägliche Drehungsgesetz habe ich nachgewiesen, dass man, um die täglichen Barometerschwankungen zu erklären, nicht nothwendig hat, zu kosmischen Einflüssen oder zu der Ansicht von Vaillant seine Zuflucht zu nehmen. Die vorliegenden Untersuchungen zeigen nun eine solche Uebereinstimmung zwischen dem Gang des

Thermometers und des Barometers einerseits und den täglichen Veränderungen des Windes anderseits (und diese Uebereinstimmung ist dieselbe bei einer Anzahl anderer von mir noch untersuchter Stationen,) dass man wohl schwerlich einen ursächlichen Zusammenhang zwischen ihnen in Abrede stellen kann. Dieser ursächliche Zusammenhang tritt aber nicht allein in der zeitlichen, sondern auch in der quantitativen Uebereinstimmung zu Tage. Es beträgt nämlich der Unterschied zwischen den Extremen des Thermometers und des Barometers in:

	Thermometer:	Barometer:
Tiflis (24stündige Periode)	6,17	1,20
Chatherinenburg (24stündige Periode)	5,26	0.52
Bogoslovsk (16stündige Periode)	4,09	0,82
Slatoust (16stündige Periode)	4,38	0,71

Man sieht, dass die Schwankungen sowohl des Thermometers als des Barometers auf der Südseite wesentlich grösser sind, als am Ost- und Westabhang.

Nertchinsk bildet eine scheinbare Ausnahme, denn die Schwankungen betragen am Thermometer 7,12, am Barometer 1,31. Sie übersteigen also beide die entsprechenden von Tiflis. Allein es ist zu bedenken, dass, während diese Station in einem von Ost nach West abdachenden Thale liegt, die meisten der über sie hinstreichenden Winde sich in dem nordsüdlichen Seitenthal bewegen, so dass dieselbe einen doppelten Charakter an sich trägt, der sich in den Erscheinungen ausspricht. —

Wenn nun die Vorgänge der untersuchten Stationen sich im Allgemeinen an die hier gegebene Theorie anschliessen, so versteht es sich, wie schon bemerkt, von selbst, dass jede Abänderung in der Richtung eines Abhanges, jede Verzweigung eines Thales, die Unebenheiten des Terrains, die Beschaffenheit des Bodens, des Pflanzenwuchses u. s. w. von Einfluss auf diese Vorgänge sein werden, und dass es der Untersuchung noch vieler anderer Stationen bedarf, um diesen Gegenstand vollständig in's Klare zu setzen. Es darf übrigens hier noch angeführt werden, dass ich die tägliche Windänderung verschiedener italienischer Gebirgsstationen untersucht und darnach die Lage der Orte mit Zugrundelegung der entwickelten Principien bestimmt habe. Wenn nun die so construirte Lage mit derjenigen auf der ersten besten Karte gegebenen nicht übereinstimmte, so ergab sich bei weiterem Nachsehen, dass jedesmal die Karte im Unrecht war.

Es bewährt sich nach dem Vorangegangenen die Fournet'sche Theorie nicht — oder wenigstens nicht allgemein. Die Abwechslung zwischen herabfallenden und aufsteigenden Winden kommt nur an West- und Südabhängen vor; an ersteren ist diese Abwechslung von zahlreichen Windstillen begleitet; nur an letzterem tritt sie unbeschränkt auf. Aber auch dieses findet offenbar nur unter der Bedingung statt, dass der Abhang sich in nördlichen Breiten befindet. Liegt das Gebirg so weit nach Süden, dass die Sonnenstrahlen die vorliegende Ebene stärker erwärmen, als seinen Südabhang, so werden die an ihm herabsinkenden Winde auch bei Tag vorherrschend sein, wogegen je weiter nach Süden, desto mehr der Nordabhang die Rolle des Südabhanges übernehmen wird.

Am Nord- und Ostabhang (ersterer in nördlichen Breiten) tritt jene Abwechslung nicht hervor[1]). Bei Tag wie bei Nacht sind die herabsinkenden Winde vorherrschend; und da die Ostwinde in Catherinburg bei Nacht ein relatives Uebergewicht haben, so könnte man hier gar eine Umkehrung annehmen, wozu natürlich keine theoretische Berechtigung vorläge; vielmehr hat man dieses relative nächtliche Uebergewicht, wie schon angedeutet, nur dem relativen täglichen Uebergewicht dem herabsinkenden Winde zuzuschreiben. —

Gerade wie bei Frankfurt hat auch bei den hier untersuchten Stationen die jährliche Aenderung in der Windrichtung eine Uebereinstimmung mit der in den entsprechenden Tageszeiten gezeigt, dass, wenn es sich um Zurückführung jener jährlichen Aenderungen auf allgemeine, entfernter liegende Ursachen handelt, abermals zur Vorsicht gemahnt werden muss.

Die Resultate der vorliegenden Untersuchungen lassen sich kurz und allgemein so zusammenfassen:

1) Die Fournet'sche Theorie der Morgen- und Abendwinde ist unhaltbar.

2) Dieselben Ursachen, welche das tägliche Drehungsgesetz beherrschen — der tägliche Gang und die Declination

---

[1]) Dies widerspricht vollständig den Erfahrungen, die man in allen unseren Alpenthälern auf der Nordseite der Alpen macht. Ueberall bewährt sich hier auch in den von N nach S gerichteten Thälern der Fournet'sche Satz, die aufsteigenden nach dem Hintergrund des Thales gerichteten Winde tagüber, die herabsinkende Luftströmung bei Nacht — die Erscheinung ist so ausgeprägt, dass diese regelmässigen Winde Localnamen tragen — die naheliegendsten Beispiele bieten sich dar im oberösterreichischen und bairischen Seengebiet.

D. R.

der Sonne beherrschen auch die an Gebirgsabhängen ab- und aufsteigenden Winde.

3) Der tägliche Gang der Winde und der des Barometers und Thermometers stehen im engsten — ursächlichen — Zusammenhang.

4) Der tägliche und der jährliche Gang der Winde stimmen bei den untersuchten Stationen durchschnittlich und im allgemeinen mit einander überein.

Zur Frage über die Temperaturzunahme mit der Höhe in den untersten Luftschichten.

Von **Karl Fritsch.**

Während meines Aufenthaltes in Gnigl bei Salzburg den Sommer 1869 hindurch, habe ich die Lufttemperatur täglich zu drei fixen Stunden an Thermometern beobachtet, welche in verschiedenen Höhen über dem Boden angebracht waren.

Eines, an welchem die regelmässigen Beobachtungen angestellt worden sind, befand sich mit seiner Kugel in der Höhe von 3·88 Meter über dem Boden, während ein zweites in 0.56 M. aufgestellt war und ein drittes mit seiner Kugel sich nahe an der Erdoberfläche befand. Ersteres war vor dem Fenster eines freistehenden Hauses gegen NO ausgesetzt, während die beiden anderen auf der SW-Seite des Hauses, von diesem jedoch einige Klafter entfernt, in dem mit Blumen und Küchengewächsen bepflanzten Hausgarten an einer ganz frei stehenden Latte befestigt waren.

Die Beobachtungen wurden täglich dreimal, um 8^h Morg. 2^h und 8^h Ab. angestellt. Es wurde Sorge getragen, dass die Thermometer immer hinreichend lange beschattet seien, wenn die Sonne schien, während der bepflanzte Boden der Sonnenstrahlung ausgesetzt blieb. Bei Regen wurden die Thermometer gegen die Benetzung durch ein kleines Glasdach geschützt, welches sich am oberen Ende der Latte befand.

Im Mittel ergaben sich folgende Differenzen, wobei das Thermometer, dessen Kugel an der Erdoberfläche war, mit α, das nächst höhere mit β bezeichnet ist und die Angaben des dritten (γ) abgezogen worden sind.

		$\alpha-\gamma$			$\beta-\gamma$		
		8^h	2^h	8^h	8^h	2^h	8^h
I.	Juni	— 0·17°	+ 3·05°	— 0·42°	— 0·09°	+ 1·41°	— 0·93°
	Juli	— 0·85	+ 1·05	— 1·29	+ 0·09	+ 2·10	— 1·39
	August [1]	— 0·28	+ 1·26	— 0·22	— 0·56	+ 1·42	— 1·10

---

[1]) Die Abendbeobachtung wurde nur vom 1.—14. angestellt.

Im Juli waren die Witterungs-Verhältnisse ziemlich anomal. Vom 3.—4. fielen binnen 24 Stunden nicht weniger als 45·66 Par. Lin. Regen. Es entstanden eine Menge Quellen im Garten[1]), wodurch die Temperatur des Bodens in den obersten Schichten bedeutend deprimirt worden ist, wie aus folgender Tabelle zu entnehmen.

	α—γ			β—γ		
Juli	8h	2h	8h	8h	2h	8h
4.	— 0·6	— 0·4	— 0·7	— 0·8	— 0·8	— 0·7
5.	— 0·7	— 3·0	— 5·2	— 0·7	+ 1·1	— 2·4
6.	— 2·9	— 5·0	— 3·6	— 0·1	+ 1·4	— 2·6
7.	— 4·1	— 3·5	— 4·3	— 0·5	— 1·1	— 1·3
8.	— 2·3	+ 0·2	— 1·9	— 0·1	+ 2·6	— 1·8

Wie man sieht, machte sich diese Temperatur-Depression des Bodens vorzugsweise in den Tagen vom 5.—7. bemerkbar und an dem untersten Thermometer weit mehr als an dem nur 0·56 M. höher hängenden. So lange flossen aber auch die Regen-Quellen. Im Mittel erhält man vom 5.—7. Juli

— 2·57 — 3·83 — 3·14 — 0·43 + 0·47 — 2·10

Vergleicht man damit die Mittelwerthe an heiteren Tagen in demselben Monate:

— 0·69 + 2·76 — 1·57 + 0·72 + 3·78 — 1·60

so erhält man für die Temperatur-Depression

— 1·88 — 6·59 — 1·57 — 1·15 — 3·31 — 0·50

Es ist demnach angezeigt, bei der Ableitung der Monatmittel jene Tage auszuscheiden, an welchen die erwähnte Depression auffallend hervortrat; eine sichere Grenze zu ziehen, ist kaum möglich, besonders für das obere Thermometer, Spuren des Einflusses der Quellen haben sich wohl bis über die Monatmitte hinaus erhalten. Die verbesserten Werthe für Juli und das unterste Thermometer sind dann:

— 0·64 + 1·42 — 0·87

Bei den allgemeinen Mittelwerthen machen sich Einflüsse geltend, welche sich theils compensiren, theils verstärken. Der mächtige Einfluss der Insolation und Strahlung an einzelnen Tagen wird wieder theilweise aufgewogen an trüben Tagen; fällt zugleich Regen, so tritt noch die Verdunstung hinzu, welche nachträglich einen deprimirenden Einfluss übt; die Winde wirken wieder ausgleichend. Ich fand es demnach angezeigt, die Mittelwerthe besonders zu berechnen:

[1]) Der Beobachtungsort liegt nicht weit vom nördlichen Fusse des Kapuzinerberges.

1. für heitere und trübe Tage,
2. für windstille und windige Tage,
3. für Regen- und Gewittertage.

II. Temperatur-Differenzen bei heiterem Himmel:

Juni	— 0·25	+ 6·11	— 0·81	+ 0·27	+ 2·69	— 1·46
Juli	— 0·69	+ 2·76	— 1·57	+ 0·72	+ 3·78	— 1·60
August	— 0·10	+ 2·93	— 0·57	— 0·21	+ 3·66	— 1·18

Heiterer Himmel ist angenommen, wenn die Bewölkung die Stufe 3 der zehntheiligen Scale nicht überschreitet oder darunter bleibt.

Die Differenzen $\alpha-\beta$ um 2^h sind: Juni + 3·22, Juli — 1·02, August — 0·73. Im Juni war die Garten-Vegetation am Beobachtungsorte noch weniger entwickelt, daher der Einfluss der Insolation auf dem theilweise noch nackten Boden mächtiger. Im Juli wirkte ausser der zunehmenden Vegetation, welche sich noch mehr im August geltend machte, noch die Inundation durch den häufigen Regen zu Anfang des Monates, deprimirend auf die Bodentemperatur. Man kann annehmen, dass diese Depression der letzteren Ursache wegen etwa 3^0 betrug.

Im extremsten Falle betrug der Einfluss der Insolation um 2^h

	α		β	
Juni	+ 8·0	am 8.	+ 4·1	am 8.
Juli	+ 3·7	„ 20.	+ 4·7	„ 20.
August	+ 4·0	„ 8. 13.	+ 4·5	„ 14.

III. Temperatur-Differenzen bei trübem Himmel:

Juni	— 0·16	+ 0·37	— 0·22	— 0·41	— 0·06	— 0·58
Juli	— 0·69	— 0·37	— 0·34	— 0·40	— 0·53	— 0·75
August	— 0·05	— 0·30	— 0·07	— 0·62	— 0·39	— 1·03

Trüber Himmel ist dann angenommen, wann die Bewölkung wenigstens die Stufe 8 der zehntheiligen Scale erreichte.

Da an trüben Tagen die Differenzen sich nahe ausgleichen, so sieht man, dass die Temperatur-Unterschiede der untersten Luftschichten, insbesonders $\alpha-\gamma$, fast ausschliesslich unter dem Einflusse der Insolation und Strahlung stehen.

Um zu sehen, welchen Einfluss die Verdunstung des Regenwassers hierbei ausübt, welches doch meistens an trüben Tagen gesammelt wird, folgen nun die:

IV. Temperatur-Differenzen an Regentagen.

Juni	— 0·32	+ 0·17	— 0·37	— 0·41	— 0·20	— 0·83
Juli	— 0·57	— 0·58	— 0·29 [1]	— 0·26	— 0·70	— 1·03
August	— 0·09	— 0·06	— 0·16	— 0·56	— 0·10	— 1·11

[1] Die Tage mit der auffallenden Temperatur-Depression in Folge der Quellen-Inundation sind hier schon ausgeschieden.

Hier sind die Differenzen nur von jenen Beobachtungsstunden berücksichtiget, zu welcher sich eine messbare Niederschlagsmenge ergab [1]). Der Einfluss der Verdunstung des Bodens ist wie man sieht unerheblich.

V. Für Gewittertage erhielt ich folgende Temperatur-Differenzen:

Juni	— 0·41	+ 0·22	— 0·50	— 0·70	+ 0·26	— 1·38
Juli	— 0·80	+ 0·74	— 0·51	— 0·04	+ 2·02	— 1·05
August	— 0·47	+ 0·36	— 0·50	— 0·77	+ 1·20	— 1·38

Hier sind immer die Temperatur-Unterschiede aller 3 Stunden eingestellt worden, ohne Rücksicht auf die Tageszeit, in welcher das Gewitter sich ereignete.

Die Werthe in V. weichen nur wenig von jenen in I. ab, welche die allgemeinen Temperatur-Unterschiede darstellen. Die ausgedehntere Bewölkung beschränkt an Gewittertagen die Insolation des Bodens. Auch ereigneten sich nicht wenige Gewitter in den Nacht- und den Morgenstunden und wirkten daher störend ein auf die tägliche Periode der Temperatur, welche sich bei den regelmässig in den Nachmittagsstuden ereignenden Gewittern entschieden herausstellt. Eine Berücksichtigung der Tageszeiten der Gewitter erlaubte aber nicht ihre geringe Anzahl.

Bei Windstille mit Einschluss der Stärke 1. der zehntheiligen Scale ergaben sich folgende Werthe, welche nur für die Stunden 19^h [2]) und 2^h gelten, weil bei der dritten Beobachtung die Stärke nicht bestimmt worden ist.

VI.	Juni	— 0.11	+ 2·41	— 0·47	+ 1·03
	Juli	— 0·54	+ 1·31 [3])	+ 0·02	+ 1·63
	August	— 0·04	+ 0·84	— 0·29	+ 1·06

Die ähnlichen Werthe für Stunden, zu welchen der Wind die Stärke 1 überschritt, sind die folgenden:

VII.	Juni	— 0·45	+ 3·20	— 0·02	+ 1·47
	Juli	— 1·80	+ 1·76	+ 0·60	+ 2·60
	August	— 0·54	+ 1·13	— 0·66	+ 1·65

Man sollte glauben, dass an windigen Tagen die Temperatur-Unterschiede der verschiedenen Luftschichten sich mehr ausgleichen sollten, als an windstillen Tagen. Dies ist, wie man sieht, nicht der Fall. Es ist aber zu erwägen, dass in den

---

[1]) Die Niederschlagsmessungen wurden täglich dreimal angestellt und zu denselben Beobachtungsstunden, wie jene der Temperatur in verschiedenen Höhen.

[2]) Die Windstärke ist demnach eine Stunde früher bestimmt worden.

[3]) Mit Ausschluss der Tage vom 5.—7. Juli.

Sommermonaten die meisten Winde in Folge des aufsteigenden Luftstromes entstehen und daher täglich periodisch wiederkehren. Dann ist aber der Himmel mehr oder weniger wolkenlos und was wir als Wirkung des Windes halten, ist in der That Wirkung der Insolation.

Die Beobachtungen, aus welchen die vorstehenden Ergebnisse geschöpft sind, habe ich vorzugsweise in der Absicht unternommen, um meine bei früheren Gelegenheiten in diesen Blättern [1]) ausgesprochene Ansicht zu prüfen, dass die scheinbare Zunahme der Lufttemperatur mit der Höhe über dem Boden, in den untersten Luftschichten, dadurch hervorgerufen werde, dass nicht wahre Tagesmittel der Temperaturen, oder wenigstens solche aus Beobachtungen zu äquidistanten Stunden erhaltenen, verglichen werden; indem ich annahm, dass die Temperatur-Unterschiede einander naher Luftschichten in der täglichen und selbst jährlichen Periode sich ausgleichen. Es wäre demnach wünschenswerth gewesen, meinen 3 Beobachtungsstunden um 20^h, 2^h und 8^h noch eine vierte um 14^h (2^h Nachts) beizufügen. Ich will daher versuchen, die mittleren Temperatur-Differenzen für diese Stunde wenigstens annähernd zu ermitteln.

Nimmt man an, dass in der Nacht die Strahlung der Insolation entgegen wirkt und dass Tag und Nacht gleich lang sind, so wird die Temperatur der dem Boden nächsten Luftschichten (α und β) um 2^h Nachts ebenso tief unter jene der Schichte γ sinken, als sie sich um 2^h am Tage über dieselbe erhebt. Wird die Länge der Nacht zur Zeit der Aequinoctien = 1 gesetzt, so beträgt sie annähernd im Juni 0·75, Juli 0·77, August 0·83. Multiplicirt man mit diesen Werthen die Temperatur-Unterschiede um 2^h (am Tage) in I., so dürfte das so erhaltene Product, jedoch mit dem Zeichen minus nahezu gleich sein dem Temperatur-Unterschiede um 14^h (2^h Nachts).

Man hat demnach

	$\alpha-\gamma$				
	20^h	2^h	8^h	14^h	M.
Juni	−0·17	+3·05	−0·42	−2·29	+0·04
Juli	−0·64	+1·42	−0·87	−1·09	−0·30
August	−0·28	+1·26	−0·22	−1·05	−0·32
					−0·19

[1]) M. s. Zeitschrift. I. B. S. 276 und 326. II. B. S. 211.

			$\beta-\gamma$		
Juni	— 0·09	+ 1·41	— 0·93	— 1·06	+ 0·17
Juli	+ 0·09	+ 2·10	— 1·39	— 1·61	— 0·20
August	— 0·56	+ 1·42	— 1·10	— 1·18	— 0·35
					— 0·13

Hiernach ergiebt sich allerdings für die Höhen 0·0 und 0·56 Meter eine niedrige mittlere Temperatur als für die Höhe 3·88 Meter, der Unterschied ist jedoch gering. Auch entsteht noch immer die Frage, ob nicht die verschiedene Aufstellung der Thermometer, hier vor dem Fenster meiner Wohnung, dort im Freien, von Einfluss war.

Über das Regensystem Algeriens, nach den Beobachtungen der Strassen- und Brücken-Verwaltung.

Von **V. Raulin,** Professor an der Facultät zu Bordeaux.

(Aus den Comptes Rendus T. XXVIII. p. 942.)

Etwa 7 Jahre nach unserer Besitznahme von Algier wurden am 1. December 1837 in der Colonie zwei Regenmesser aufgestellt; der eine in Algier durch die Bemühungen des Hrn. Don de Cépian, der andere zu Constantine durch den Herrn Primararzt am Militärspital M. Sital. Am 1. Jänner 1851 errichtete Herr Aucour einen solchen zu Oran und 6 andere waren in der Provinz von 1849—1863 in Verwendung.

Herr Hardy, Director der Central-Baumschule, beobachtete in den Jahren 1855—1866 zu Algier an einem zweiten Instrumente. Ferner waren in der Provinz Constantine sieben Regenmesser durch die Zeit von 1854—1861 aufgestellt und 1862 errichtete H. Lappés einen solchen in der Nähe von La Calle nämlich auf dem Bergwerke Oum-Théboul.

Die Beobachtungen von Oran wurden für die Zeit von 1841—1866, jene von Mostaganem für die von 1854—1860 veröffentlicht; die von Algier von 1837—1863 einerseits und von 1855—1866 andererseits, endlich jene von Constantine von 1838—1847.

Die Beobachtungen der 16 Hauptstationen bilden ein Ganzes von 235 Jahren, von welchen nur 87 veröffentlicht sind (also etwa ein Drittel) sechs Stationen betreffend. Die übrigen im Manuscripte verbliebenen verdanke ich der Güte der Herren Chef-Ingenieure: Aucour zu Oran, de Serry zu Algier und de Launay zu Constantine, sowie den Herren Vital und Dumas, Kaufleuten zu Sétif.

Gegen Ende des Jahres 1864 hat der Kriegsminister kleinere meteorologische Observatorien in den grösseren Militär-Spitälern errichtet; gegenwärtig bestehen deren 32 in folgender Vertheilung: Proviz Oran 4, Provinz Algier 17, Provinz Constantine 11. Allein, da ich bereits an anderer Stelle die Behauptung ausgesprochen habe, es sei mindestens eine 10 Jahre fortlaufende Reihe von Beobachtungen nöthig, um auf die Gesetze des Regens in einem Lande zu schliessen, konnte ich auf eine Verwerthung dieser Beobachtungen noch nicht denken.

Folgende Tabelle stellt für die 16 Stationen die durchschnittlichen Monatsmittel dar; sie sind in zwei Gruppen so geordnet, dass sie immer von West gegen Ost vorschreiten; die eine enthält die 8 Gestade-, die andere die 8 Binnen-Stationen.

	Ort:	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Küsten-Stationen	Oran	90·6	72·9	53·3	46·2	32·6	7·4	1·3	1·5	17·9	35·9	62·1	61·5
	Mostaganem . .	62·2	58·7	57·6	35·0	25·5	12·1	1·4	1·8	19·5	52·2	66·7	[illegible]
	Algier (Ch.) . .	112·6	109·4	81·9	64·3	38·0	14·7	1·2	7·2	30·7	73·7	116·0	140·8
	Algier (Hardy)	138·9	111·4	109·8	79·5	37·4	24·1	0·8	5·7	19·1	75·5	114 6	172·6
	Bougie	190·7	149·8	152·0	121·4	57·8	44·8	1·2	12·2	40·9	128·5	178·1	238·2
	Djidjeli	113·7	122·0	125 1	105·8	30·2	56·6	5·6	9·6	37·7	120·5	163·5	179·3
	Philippeville . .	119·7	80·2	92·2	47·6	43·0	13·1	3·7	14·8	28·8	78·4	94·2	155·4
	La Calle . . .	105·6	105·8	152·1	101·1	43·8	35·7	4·5	10·3	32·8	64·2	115·3	149·8
Binnen-Stationen	Tlemcen	87·7	77·9	96·3	79·4	49·1	19·6	3·0	3·9	25·3	48·1	58·6	58·5
	Sidi-Bel-Abbés	53·1	53·6	52·9	55·6	19·7	8·3	2·5	13·8	20·5	28·1	38·2	36·3
	St. Denis-du-Sig	67·1	52·4	53·4	43·7	25·4	13·5	0·0	2·1	17·4	26·7	48·5	37·9
	Mascara . . .	65·2	47·8	53·5	68·2	16·0	12·7	0·1	3·4	18·5	40·5	51·5	42·1
	Jemmapes . .	82·6	95·1	105·0	74.4	41·7	23·8	8·3	12·1	36·7	64·2	91·7	106·4
	Constantine . .	109·7	65·3	97·0	68·1	43·0	34·1	9·3	13·0	27·0	50·3	67·9	99·6
	Settif	40·6	48·3	64·6	48·8	36·1	24·8	3·0	14·0	29·1	31·1	37·3	45·4
	Batna	34·1	42·1	59·1	66·6	34·6	26·0	4·9	16·9	27·1	50·6	24·6	30·0

Eine zweite Tafel giebt die durchschnittlichen vierteljährigen und jährlichen Mittel für dieselben Stationen, ferner die Beobachtungsjahre, die Höhe und Entfernung von der Küste.

Orte:	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahresm.	Beobachtungsjahre	Höhe	Entf.
Oran	225·0	132·1	10·2	115·9	483·1	1841—1867 (27)	50	0
Mostaganem . .	183·1	118·1	15·3	138·4	454·9	1849—1867 (19)	80	0
Algier (P. Ch.)	362·8	184·2	23·1	220·4	790·5	1838—1867 (30)	0	0
„ (Hardy) .	422·9	226·7	30·6	209·2	889·4	1855—1866 (12)	0	0
Bougie	578·7	331·2	58·2	347·5	1315·6	1857—1866 (10)	30	0
Djedjeli	415·0	261·1	71·8	321·7	1069·6	1860—1867 (8)	40	0
Philippeville . .	355·3	182·8	31·6	201·4	771·1	1854—1867 (14)	60	0
La Calle . . .	361·2	297·0	50·5	212·3	871·0	1862—1868 (7)	3	0
Tlemcen . . .	224·1	224·8	26.5	132·0	607·4	1853—1867 (15)	820	31
Sidi-Bel-Abbés .	143·0	128·2	24·6	86·8	382·6	1859—1867 (9)	470	41
St. Denis-du-Sig	157·4	122·5	15·6	92·6	388·1	1857—1867 (11)	55	21
Mascara	155·1	137·7	16·2	110·5	419·5	1859—1867 (9)	580	33
Jemmapes . .	284·1	221·0	44·0	192·6	742·0	1859—1868 (10)	90	11
Constantine . .	274·6	208·1	56·4	145·2	684·3	1838—1868 (24)	640	44
Sétif	134·3	149·5	41·8	97.5	423·1	1855—1867 (12)	1077	34
Batna	106·2	160·3	47·8	102·3	416·6	1861—1868 (8)	1051	91

Die Erfahrungen, die ich auf dem Gebiete des Regenmessens im Südwesten Frankreichs gemacht habe, setzen mich in den Stand zu erkennen, es sei beim Gesetze des Regenfalles auf der Oberfläche eines Landes weniger wesentlich, die Menge Wassers, die zu Boden fällt, als vielmehr die Vertheilung des Regenfalles während der Jahreszeiten und während der Monate zu kennen. In der mittelländischen Zone fehlt der Regen während der Sommerszeit fast ganz. Topographische oder allgemein orographische Eigenthümlichkeiten eines Landes üben einen wesentlichen Einfluss aus auf die absolute Regenmenge, allein fast keinen auf dessen monatliche Vertheilung.

Eine aufmerksame Prüfung lehrt, dass der Regen am Gestade, und zwar: zu Oran und Mostaganem im Januar vorherrscht, zu Algier, Bougie und Djedjeli im December, zu Jemappes und La Calle endlich im December und März. Im Binnenlande wiegt der Regen durchgehends im Jänner, März und April vor, zu Tlemken, zu Sidi-Bel-Abbès, etc . . . zu Batna gilt dies für März und April.

Allein, wenn man die Vierteljahrs-Mengen oder die der Jahreszeiten vergleicht, so stellt sich ein Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen heraus: An der Küste von Algier, gleichwie an der ganzen Süd-Küste des westlichen Mittelmeerbeckens, von der Meerenge zu Gibraltar bis Palermo, in einer Strecke von 380 Stunden („lieues") und zwischen dem 35-ten bis 36 oder 38-ten Breitengrade, bleibt das Regengesetz durchaus dasselbe; im Gegensatze zum Vorherrschen des Winterregens, tritt daselbst eine beträchtliche Armuth an Herbstregen gegenüber dem Frühlingsregen auf, oder auch umgekehrt, manchmal gleichen sie sich in sehr nahen Stationen aus; im letztern Falle bilden sie ein genaues Mittel zwischen Winter- und Sommerregen. Was das Jahresmittel anbelangt, so ist es theils gering, wie zu Oran (483) und Mostaganem (455) oder mittelgross, wie zu Philippeville (771), theils ziemlich hoch, wie zu Algier (790 und 889) und Djedjeli (1070) oder endlich wie zu Bougie sehr bedeutend (1316).

Wie man aber gegen das Innere des Landes gegen die Plateaux des Tell vordringt, ändern sich mit einem Male diese Erscheinungen: hier übertreffen die Frühjahrsregen manchmal sogar den Winterregen, aber immer wenigstens den des Herbstes um ein beträchtliches. Gegen Westen (Provinz Oran) übertreffen die Frühlingsregen das allgemeine Mittel: zu Saint-Denis

du Sig, welches eine Entfernung von 21 Kilom. von der Küste hat, zu Mascara (33 Kilom.), zu Sidi bel Abbès, (41 Kilom.); sie erreichen die des Winters zu Tlemken, das 31 Kilom. von der Küste entfernt ist. Gegen Osten (Provinz Constantine) bringt dies einen Ueberfluss von Frühlingsregen hervor, der schon in einer Entfernung von 11 Kilom. von der Küste, zu Jemappes bemerkbar wird und schon zu Constantine (44 Kilom.) genügend auffällt. Diese Regen gewinnen in einer Entfernung von 31 Kilom. zu Sétif die Oberhand über den Winterregen und dies geschieht zu Batna (91 Kil.) in noch erhöhtem Masse.

Bei der Darstellung der jährlichen Mittel der Regenmengen stellt sich ein grosser Unterschied zwischen den einzelnen Stationen heraus; und gerade an der Küste, wo doch die Höhenunterschiede fast ganz verschwinden, zeigt sich dieser Unterschied am auffallendsten. Zu Oran (483) und Mostaganem (455) ist die Menge gering, wird zu Algier (790 und 889) beinahe doppelt, dreifach zu Bougie (1316), nimmt wieder schrittweise ab zu Djedjeli (1070), Philippeville (771) und Jemappes (742); eine neue Zunahme findet zu La Calle (871) statt. Bougie besitzt also ein ebenso bemerkenswerthes Maximum, wie Genua am entgegengesetzten Gestade, und die Mengen nehmen gegen Osten bis gegen La Calle und selbst Palermo ab, ebenso gegen Westen bis an die Grenzen von Marocco; gerade so wie von Genua aus die Mengen abnehmen gegen Südost bis nach Neapel und Palermo hin und gegen West- und Südwest nach Marseille, Perpignan und längs der spanischen Küste.

Auf den Ebenen ist die Regenmenge durchgehends kleiner, als an der Küste; ebenso in der Provinz Oran zu Sidi Bel Abbès (383), Saint-Denis du Sig (388) und Mascara (420) [eine Ausnahme bildet Tlemken (607)], als in der Provinz Constantine: zu Constantine (684), Sétif (423) und Batna (417).

Die Abnahme der Regemenge von der Küste gegen das Innere, muss sowohl von der einfachen Entfernung von der Küste, als auch von der Erhöhung des Bodens abhängig betrachtet werden; und zwar nimmt die Regenmenge sowohl in der Provinz Oran (mit Ausnahme von Tlemken), als auch in der Provinz Constantine mit der Entfernung von der Küste ab; und ebenso mit der Erhöhung über das Niveau des Meeres.

Auch ist es sehr auffällig, dass die Vertheilung der relat. Regenmengen auf der nördlichen Küste Algiers in Zusammenhang steht mit der Breite des westl. Beckens des Mittelmeeres

nach den Meridianlinien. Die breite Wasserfläche erzeugt durch Verdunstung die Dünste, deren Verdichtung der Grund des Regens ist.

Die Wasserdünste und Wolken, die aus dem Mittelmeere kommen, verdichten sich im Winter hauptsächlich an der wenngleich niedriggelegenen Küste, denn diese erste Landfläche, mit der sie zusammentreffen, ist kalt. Im Frühling, wenn die Erde sich erwärmt, übersteigen die Dünste diese und verdichten sich über den Plateaux, die wegen ihrer Höhe noch kalt sind. Im Sommer wiedersetzt sich die hohe Temperatur von Luft und Erde jeglicher Verdichtung längs der ganzen Küste (Gewitter ausgenommen); sie lassen sich nur mehr auf den höchsten Plateaux nieder, allein der grössere Theil der Wasserdünste vertheilt und verliert sich im grossen Luft-Ocean durch die Saharawüste und ganz Inner-Afrika. Im Herbste endlich, wo die Erde sich allmälig wieder abkühlt, ist die Regenmenge, die auf die Küste fällt, relativ grösser als die, welche auf den höheren Plateaux statthaben kann.

Kleinere Mittheilungen.

(*Klima von Mesopotamien.*) Der schweizerische Arzt Dr. Schläfli hat während seines Aufenthaltes im untern Euphratlande eine sehr vollständige und sorgfältige Reihe meteorologischer Beobachtungen die Monate Juli 1861 bis September 1862 umfassend angestellt und die Resultate derselben sowie die täglichen mehrstündigen Aufzeichnungen selbst, im 20. Bande (1864) der Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften veröffentlicht. Die Beobachtungen theils zu Bagdad (Juli—August 1861, März—September 1862), theils in dem Araberstädtchen Samaua am unteren Euphrat (September 1861—Februar 1862) gemacht, umfassen an keinem dieser Orte ein volles Jahr. Die Aufzeichnungen zu Bagdad lassen sich aber ergänzen durch die Beobachtungen des Lieut. Collingwood, angestellt an Bord I. B. M. S. Nitocris während der Jahre 1850, 1851 und 1852 in Untermesopotamien, welche Dr. Schläfli ebenfalls in der Tagebuchform publicirt hat, ohne sie zu berechnen. Ich habe nun aus jenen Aufzeichnungen Collingwoods, welche sich auf Bagdad und dessen nächste Umgebung beziehen, Monatmittel der Temperatur abgeleitet, so dass die Temperatur von Bagdad durch Beobach-

tungen von 22 Monaten bestimmt werden konnte. Die Mittel Schläflis sind berechnet aus $\frac{\text{Sonnenaufg.} + 3^h \text{ Nachm.}}{2}$, in Collingwood's Tagebuch finden sich dieselben Stunden (ausserdem noch Mittag und Sonnenuntergang), meine Mittel konnten also genau auf dieselbe Weise abgeleitet werden. Diese Combination kommt dem wahren Mittel gewiss recht nahe. Mesopotamien gehört zu den heissesten Regionen der Erde, die Juli-Isotherme von 28° R. = 35° C., die heissesten Erdstellen umfassend, dringt hier am weitesten nach Norden vor, bis über 35° N. Br., was sonst ohne Beispiel auf der Erdoberfläche. Darum ist die Bestimmung der Temperatur von Bagdad wichtig für die allgemeine Meteorologie und Klimatologie. An die heissesten Erdstellen knüpft sich zudem wie an die kältesten, auch ein gewisses populäres Interesse. Dies veranlasste uns auf diese Beobachtungen zurückzukommen und aus den trefflichen klimatologischen Schilderungen Schläflis einige der interessantesten Stellen folgen zu lassen.

Untermesopotamien ist eine vollkommene Ebene, der Boden meist Lehm, ohne Steine irgend einer Art, seltene Kieselablagerungen ausgenommen. Wenige Punkte abgerechnet bietet es den Anblick einer kahlen Wüste, aus dem ausgedörrten Boden spriessen jetzt nur Tamarisken, Salicornien, Salsolen, Akazien, Kappern und Oxytropen, wo sich in früheren Jahrtausenden Garten an Garten reihte und stark bevölkerte Städte das Land bedeckten. Die unzähligen Canäle, die einst das Wasser der Zwillingsströme über das ganze Land verbreiteten, sind theils eingetrocknet, theils geben sie Anlass zur Bildung ungeheurer Sümpfe, die ebenfalls Wüsteneien ihrer Art sind.

Das vorzüglichste Culturgewächs in Untermesopotamien ist die Dattelpalme, in den Gärten werden gezogen Pfirsiche, Aprikosen, Feigen (selten), Maulbeeren, Reben, Melonen, dann Holcus, Hirse, Weizen, Gerste. Die Aprikosen- und Pfirsichbäume standen am 10. Februar 1862 zu Samaua schon in schönster Blüthe, Maulbeer- und Feigenbäume waren Mitte März zu Bagdad voll belaubt; Anfang April blühten Maulbeeren, Citronen, Orangen und erfüllten die Luft mit Wohlgeruch. Anfangs Mai wurde die Gerste und der Weizen geschnitten, kamen die ersten reifen Maulbeeren, Aepfel, Aprikosen, Bohnen, Erbsen, Gurken auf den Markt; Mitte Mai zeigten sich Heuschreckenschwärme in ungeheueren Massen, Mitte Juni kamen die ersten Trauben zu Markte,

gegen sein Ende in grossen Quantitäten, ebenso die verschiedenen Melonenarten. Alle Vegetation war jetzt verbrannt.

Nach der Jahresperiode des Windwechsels, der Bewölkung und der Niederschläge gehört Untermesopotamien in die Subtropenzone. Der Regen fällt von October bis Mai, von Mitte Mai an bis zum October prangt der Himmel fortwährend im heitersten Azur; die Atmosphäre ist so klar und rein, dass ein scharfes Auge die Venus oft schon 1 — 2 Stunden vor Sonnenuntergang wahrnehmen kann. Nur ausnahmsweise zeigen sich Anfangs Juni in seltenen Jahren einige leichte Regenschauer und sollte im Sommer je ein Mal ein Regen fallen, so ist dies ein ausserordentliches Ereigniss, das noch lange im Gedächtniss der Araber fortlebt. So fiel am Abend des 14. August 1819 ein heftiger Regenguss. Auch die Regenmenge des Winters ist gering, zu Samaua fielen im Winter 1861/62 an 18 Regentagen 95·1^{mm}, zu Bagdad im Frühling 1862 an 15 Tagen 44^{mm}. Der Euphrat steigt langsam von Mitte December bis Ende Mai etwa 13—15 Fuss, vorzüglich durch die Schneeschmelze im Gebirge. Der Tigris schwillt plötzlicher und rascher in Folge der Frühlingsregen und erreicht gegen Ende oder Mitte April 20—21' Wasserhöhe über seinen niedrigsten Stand.

Reife sind im Winter bei kalten Nord-West-Winde häufig, Schnee dagegen wird in den unteren Euphrat- und Tigrislanden nur ungemein selten gesehen, während er das Blachfeld Obermesopatamiens fast jährlich vorübergehend bedeckt. In den letzten 50 Jahren fiel in Untermesopotamien nur 2mal Schnee, im Jänner 1834 und im December 1860. Hagel scheint selten zu sein, gewöhnlich hat aber dieses Phänomen eine sehr grosse Verbreitung und dehnt sich von Bagdad bis ins Deltaland des Schatt-el-arab aus., so z. B. am 18. April 1862.

Fast jedes Jahr erreicht zu Bagdad das absolute Maxim. 47—48° C., in manchen Jahren 40—50° C., seltener 51°, wie im Jahre 1859. Horizontal auf dem flachen Lehmboden eines Hausdaches gelegt und der Sonne ausgesetzt mag das Thermometer im Sommer zur Mittagszeit im Mittel 73° — 75° C. erreichen, die fragmentarischen Aufzeichnungen Schäflis gaben 78° als Maximum.

Das tägliche Leben und Treiben in Bagdad ist im Sommer mit den verschiedenen Stufen der täglichen Erwärmung der Luft enge verknüpft.

Vor und 1—2 Stunden nach Sonnenaufgang bringt eine leichte Brise aus NW. eine erquickende deliciöse Frische, ein behagliches Gefühl durchdringt den Körper, mit Wonne erfreut man sich auf dem Dache des Hauses der herrlichen Morgenluft. Freilich ist diese Frische sehr relativ, denn das Sommermittel der bei Sonnenaufgang beobachteten Minima fällt nicht unter 26—27° C. Von 8^h an steigt die Wärme rasch und gegen 10 U. ist sie im oberen Stockwerke des Hauses nicht mehr auszuhalten. Der abgemattete Körper befindet sich schon in reichlicher Transpiration. Man steigt nun in die unterirdischen, Serdab genannten Gewölbe hinab, in denen je nach ihrer Tiefe die Temperatur 5—15° niedriger ist als oben. Die eingeschlossene Luft ist dort sehr dumpf und dem Ankömmling peinlich und lästig. Alle Poren öffnen sich nun, profuser Schweiss entströmt dem Körper, in wenigen Minuten sind Hemd und Kleider durchnässt, das Kopfhaar wie von Wasser getränkt. In dem ermatteten Körper bewegt sich der Geist nur schwerfällig, jede körperliche und geistige Arbeit wird lästig und schwierig, mühsam nur reiht sich ein Gedanke an den andern.

In vielen Häusern, besonders bei wohlhabenden Personen, werden an schattigen, dem Luftzug ausgesetzten Stellen sogenannte Schardaks errichtet: Räume, die auf einer oder allen Seiten mit einem dichten Gehege von gedörrten Oxytropen umgeben sind, auf welches fortwährend Wasser gegossen wird. Durch dessen rasche Verdunstung wird ihr Inneres eiskalt, der Aufenthalt ist in ihnen daher sehr angenehm, aber nicht ganz gesund.

Gegen 5 bis 5½ Uhr Abends tritt eine merkliche Abnahme der Wärme ein und mit grosser Sehnsucht erwartet man diese Stunde der Erlösung aus den immer dumpfer und wärmer werdenden Serdabs. Der offene, mit Wasser bespritzte Hofraum ist nun angenehm abgekühlt, wenn schon das Thermometer noch 40—43° C. zeigt — wenigstens ist hier frische bewegte Luft. Nun sind aber die Zimmer in Gluthöfen verwandelt, jeder Gegenstand in ihnen ist auf 42—45° erhitzt. Die den Tag über ziemlich kühlen Bazars werden geschlossen und verlassen, denn es ist in ihnen nicht mehr auszuhalten. Einige Minuten vor Sonnenuntergang besteigt man das flache Dach, um hier unter freiem Himmel die Abendmahlzeit einzunehmen, um sich gleich nachher zu Bette zu legen. Die Temperatur schwankt nun von 37—40°. Ungestraft schläft man

den Sommer über in Hemd und Unterhosen oder nur ein leichtes Leintuch übergeworfen unter freiem Himmel, dem Winde ausgesetzt. Der dem Menschen so schädliche Thau fällt hier nie. Ein bis zwei Stunden nach Sonnenuntergang liegt ganz Bagdad schon im tiefen Schlummer.

Klima von Bagdad, 33° 21′ N, 44° 26′ O v. Gr.

Temperatur Celsius

	Monatmittel[1]	Mittl. Min.	tägliche Max.	Abs. Min.	Monats-Max.	tägliche Schwank.	Bewölk. 0–10	Regentage	Gewitt.	Heitere Tage	Bedeckte Tage
Dec.	11·0	5·2	16·9	—5·6	21·1	11·7	—	6·5	0·5	14	13
Jän.	9·7	3·6	15·7	—2·8	22·8	12·1	—	5	0·0	13	14
Febr.	13·6	8·5	18·7	4·2	26·1	10·2	—	10	1·0	19	8
März	17·0	11·3	22·7	6·0	29·4	11·4	2·9	5	2·5	24	5
April	23·1	16·9	29·3	13·5	34·4	12·4	2·7	5	4·0	23	3
Mai	30·7	22·7	38·7	17·1	43·8	16·0	2·2	5	0·0	24	0
Juni	32·8	25·7	39·9	21·7	48·6	14·2	0·5	0·3	0·0	29	1
Juli	34·9	27·8	42·1	23·3	48·1	14·3	0·2	0	0·0	30	0
Aug.	34·1	26·9	41·3	23·1	48·4	14·4	0·3	0	0·0	30	1
Sept.	30·1	22·3	37·9	17·8	42·4	15·6	0·0	0·3	0·0	30	0
Oct.	24·8	17·3	32·2	11·1	38·3	14·9	—	4·7	0·5	19	7
Nov.	18·2	11·7	24·7	1·4	33·9	13·0	—	1·5	0·0	24	5
Jahr	23·3	—	—	—5·6	48·6	13·3	—	43·3	8·5	279	57

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	S	N
Winter	2	0·5	1	31	3	7	1	55	41	57
Frühling	7	0·5	0·3	9	5·5	5	6	67	19	74
Sommer	0·5	1	0	2	1	1·5	1	93	4	94
Herbst	5	3	3	12·5	1	2·5	2	71	16	79

Samaua (am Euphrat), 31° 10′ N Br., 45° 15′ O v. Gr.

Temperatur Celsius

		Monatmittel	Mittl. Min.	tägl. Max.	Absol. Min.	Monats-Max.	Temp. des Euphrat $\frac{8h + 4h}{2}$	Bewölk.	Regentage	Gewitter	Regenmenge Mm.
1861	Sept.	29·9	20·2	39·7	17·1	40·8	24·7	0·1	0	0	0
	Oct.	26·0	16·8	35·3	13·0	38·7	22·5	0·5	0	0	0
	Nov.	19·1	11·7	26·4	5·9	33·4	16·5	3·0	7	2	7·0
	Dec.	12·2	7·8	16·6	0·2	21·8	12·5	4·7	10	1	41·5
1862	Jän.	11·2	5·6	16·8	—0·4	19·7	11·5	3·4	5	1	35·1
	Febr.	12·5	6·3	18·7	1·0	27·1	—	1·6	3	1	18·5

---

[1]) Die hier abgeleiteten Monatstemperaturen stimmen in sehr befriedigender Weise mit alten Beobachtungen, die Dove nach Cotte gibt (Beobachtungsstunden Morgens und Abends 1 Jahr).

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
7·0	9·2	13·1	17·5	23·7	30·5	33·4	34·0	34·5	30·7	25·0	19·5

Die Monatmittel und Maxima Schläflis sind in den Sommermonaten um ein ziemliches höher als die aus Collingwoods Beobacht. folgenden, es scheint theils der Sommer 1862 ein sehr warmer gewesen zu sein, anderntheils sagt Schläfli selbst, dass es in der Stadt beinah unmöglich, das Thermometer gegen Wärmestrahlung genügend zu sichern. Ich lasse darum beide Reihen gesondert folgen:

	Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Collingw.	11·03	9·66	13·63	17·66	—	—	30·21	32·52	33·74	30·29	24·77	18·23
Schläfli	—	—	—	16·40	23·10	30·71	35·44	36·12	34·49	29·66	—	—
Zahl der Beob.-J.	2	1	1	2	1	1	2	3	2	3	2	2

Wahrscheinliches Jahresmittel [illegible] Cels.

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Herbst	12	0	14	17	0	[illegible]	2	55
Winter	4	0	3	25	6	6	2	60

Temperatur (Cels.) von Mosul, 36° 22' N., 43° 14' O. v. Gr.

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
nach Dove: Sonnenaufgang, 2h, 8. Unterg. 1 Jahr											
7·9	6·5	10·0	13·9	13·5	23·3	30·6	34·5	32·6	27·2	22·7	15·2
Beobachtungsstunden unbekannt 2 Jahre 1854 u. 55.											
11·2	7·3	10·4	11·7	16·4	24·7	31·4	34·0	33·3	27·1	22·3	[illegible]

Results of meteorol. Observ. from the year 1854 to 1859. Vol. I. Washington 1861. Ich glaube, man darf nach Betrachtung dieser beiden Reihen sie unbedenklich in ein Mittel zusammenziehen; wo grössere Abweichungen vorkommen, liegt die Ursache jedenfalls nicht in den vielleicht differirenden Beobachtungsstunden, sondern in den Störungen des jährl. Wärmeganges

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Temp. C. Mittel von 3 Jahren											
10·1	7·0	10·3	12·4	15·4	24·2	31·1	34·2	33·4	27·2	22·4	14·1
Absolute Maxima											
20·0	13·6	18·3	23·9	29·1	36·7	41·1	43·3	43·0	39·4	32·6	23·8
Absolute Minima											
1·1	—0·8	4·4	2·6	7·6	12·8	21·7	23·9	24·6	16·1	12·2	5·6

Mosul	Winter	9·1°	Frühling	17·3°	Sommer	32·9°	Herbst	21·2°	Jahr	20·1°
Bagdad	„	11·4	„	23·6	„	33·9	„	24·4	„	23·3
Samaua	„	12·0	„	—	„	—	„	25·0	„	23·9

J. Hann.

(*Klima von Queensland.*) In Queensland (Nordost-Australien) bestehen gegenwärtig 5 vollständig ausgerüstete meteorologische Stationen, deren monatliche Beobachtungsresultate durch Hrn. Edm. Mac Donnell sehr präcis veröffentlicht werden; Regenmessungen werden gegenwärtig an zahlreichen Punkten vorgenommen. Ausser der Hauptstadt Brisbane sind noch mit einer vollständigen Serie von Instrumenten (Barometer, Psychrometer, Max.- und Min.-Thermometer für Beobachtungen im Schatten und im Freien, Regenmesser, Windfahne, Ozonometer) versehen die Stationen: Cap Moreton 27° 1' S, 153° 28' O, 320' Seehöhe; Warwick 28° 12' S, 152° 16' O, Seehöhe 1520', Toowoomba 27° 34' S, 152° 10' O, Seehöhe 1960'; am Cap York 10° 44' S, 142° 36' O hat Dr. Haran von Mai 1865 bis Juli 1867 Beobachtungen angestellt, gegenwärtig ist Hr. Chester Esq. in dieser Richtung thätig. Von allen diesen letzteren Stationen liegen uns noch nicht die Beobachtungen eines vollen Jahres vor, daher wir erst in späterer Zeit auf dieselben zurückkommen werden. Wir haben für Brisbane mit Hilfe der von Hr. Mac Donnell seit März 1869 jeder Monatsübersicht beigegebenen

Mittel der früheren Jahrgänge (bis 1862, für Regen bis 1860 zurück) mehrjährige Mittelwerthe der wichtigsten klimatologischen Factoren abgeleitet und im Nachfolgenden zusammengestellt. Die Beobachtungsstunden sind 9ʰ, 3ʰ, 9ʰ. Ob die Temperaturmittel aus dieser Stunden-Combination, oder aus den täglichen Extremen abgeleitet sind, ist nicht angegeben, für 1869 ist ersteres der Fall, für 1868 letzteres. Für 2 Jahre haben wir deshalb auch die mittleren täglichen Monats-Maxima und Minima beigefügt; man sieht aber, dass beide Reihen ziemlich übereinstimmen. Für Sweers-Insel im Carpentariagolf liegen uns die Beobachtungen des Jahres 1868 vor, da es scheint, dass sie nicht fortgesetzt werden, haben wir die Monatmittel ebenfalls aufgenommen. Seit Februar 1870 werden auch die Monatssummen des Niederschlags von 20—30 Stationen veröffentlicht. Der März 1870 war an der Küste von Queensland ausserordentlich regenreich bei Vorwiegen östlicher Winde. In Brisbane fielen 34·0 Zoll englisch (10jähr. Mittel 6·3 Zoll). Am 8. fielen in 24 Stunden 9·65 Zoll, zu Maryborough (25° 35′ S, 152° 43′ O, 18 miles von der Küste) betrug die Monatssumme sogar 40·43 Zoll. Das Regen-Maximum in 24 Stunden erreichte in Cabulture (27° 7′ S, 152° 55′ O) 13.28 Zoll am 8. und zu Enoggera (27° 27′ S, 152° 55′ O) 11·4 Zoll am selben Tag. Die grösste monatliche Regenmenge zu Brisbane hatte in den 10 Jahren 1860—69 (die der Uebersicht zu Grunde liegen) den Betrag von 15·14 Zoll, der im Februar 1863 erreicht wurde, nicht überschritten; dann kommt der März desselben Jahres mit 14·36 Zoll. Ganz ohne Regen blieb in 10 Jahren nur der August und zwar zweimal 1869 und 1862.

Klima von Brisbane (Queensland), 27° 28′ S. Br., 153° 6′ O. v. Gr.
Seehöhe 140 Fuss engl.

	Luftdruck Mm.	Temperatur Celsius Monat Mittel	Mittl. tägl. Min.	Mittl. tägl. Max.	Tägl. Schwankung	Regenverhältnisse Menge in Mm.	Tage	R. Wahrscheinl.	Verdunstg. Mm.
Beob. J.	2½	8°	2°	2°	2°	10	10	10	7½
Dec.	759·1	24·3	20·0	31·6	11·6	91·7	10·3	0·33	197·4
Jänner	58·7	25·2	20·8	31·9	11·1	155·0	13·1	0·42	191·3
Febr.	58·8	25·2	19·7	30·0	10·3	183·1	12·2	0·44	152·9
März	62·4	24·3	18·6	29·1	10·5	159·0	14·0	0·45	126·7
April	62·6	21·7	16·0	27·6	11·6	155·3	13·3	0·44	102·1
Mai	64·4	18·7	12·6	25·2	12·6	57·9	9·1	0·29	79·0
Juni	63·3	15·9	9·3	21·8	12·5	112·1	9·0	0·30	68·3
Juli	66·1	14·2	9·0	20·6	11·6	47·9	6·7	0·22	76·7
Aug.	65·0	15·3	9·0	23·4	14·4	92·2	7·1	0·23	104·9
Sept.	62·5	18·6	11·3	25·1	13·8	48·6	8·0	0·27	128·0
Oct.	61·8	21·6	15·4	28·1	12·7	71·9	7·7	0·25	168·6
Nov.	61·1	23·3	16·9	28·9	12·0	67·8	7·4	0·25	188·5
Jahr	762·2	20·7	—	—	12·1	1242·5	117·9	0·32	1584·4

Häufigkeit der Winde in Procenten (2 Jahre).

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Sommer	8	38·5	12	19·5	12	3	4	3
Herbst	4	17	9	16	29	17	7	1·5
Winter	3·5	11·5	2·5	12	24	23	18·5	4·5
Frühling	8·5	31	9·5	16	16·5	7	6·5	4

Sweers Insel, Golf von Carpentaria, 17° 6·8' S., 139° 41' Ö. v. Gr.

Seehöhe 33 Fuss englisch.

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Barometer 700 Mm. + (9h, 9h)											
60·1	—	61·1	61·5	68·4	65·0	63·9	64·6	64·3	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Temperatur Cels. (9h, 9h)											
29·2	30·0	28·3	29·2	28·6	25·6	23·9	21·4	21·7	[illegible]	[illegible]	30·0

Sommer 29·2°, Herbst 27·8°, Winter 22·3°, Frühling 27·9°, Jahr 26·8

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Regentage											
13	13	11	3	1	0	0	0	0	1	3	2
Bewölkung											
5·2	—	5·0	2·3	2·0	0·8	0·7	0·9	0·6	1·5	1·9	1·1

Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	NW, N, NO	SO, S, SW
October—März	33	16	9	9	5	5	9	14	63	19
April—September	13·5	12	14	34·5	16	4	2·5	4	29	54

(*Inclinationsbestimmungen ausgeführt von Kämtz 1867 auf einer Reise nach Italien*). Wir geben die aus den Beobachtungen von Kämtz sich ergebenden Endresultate, wie sie von Rikatscheff abgeleitet worden sind:

	Datum	Zahl der Beob.	Station	Nadel I.	Nadel II.	Mittel
1867.	Mai 21 bis Juni 13	3	St. Petersburg	70° 46·4'	70° 46·5'	70° 46·4'
	Octbr. 16 b. Decbr. 4	10	„ „	70 46·8	70 48·4	70 47·6
	Juni 18	1	Wilna	67 31·3	67 30·2	67 30·7
	„ 22	1	Grodno	67 13·5	67 8·3	67 10·9
	„ 26	1	Warschau	66 35·7	66 38·6	66 37.1
	„ 28	1	Petrikau	65 38·9	65 44·5	65 41·7
	Juli 2—3	2	Krakau	64 48·1	64 50·1	64 49·1
	„ 8—22	4	Wien	63 36·4	63 34·8	63 35·6
	„ 15—16	2	Kremsmünster	63 53·8	63 54·0	63 53·9
	„ 27—29	2	Triest	61 58·5	61 52·1	61 55·3
	August 2	1	Venedig	62 4·9	61 58·3	62 1·6
	„ 7	1	Mailand	62 27·4	62 23·7	62 25·5
	„ 8—9	2	Pavia	62 9·4	62 11·1	62 10·2
	„ 11	1	Modena	61 27·7	61 26·3	61 27·0
	„ 14	1	Bologna	61 20·8	61 17·3	61 19·0
	„ 17	1	Florenz	60 37·2	60 38·0	60 37·6
	„ 23	1	Livorno	60 34·1	60 33·5	60 33·8
	„ 25	1	Spezia	61 9·8	61 7·6	61 8·7
	September 1	1	Turin	62 [illegible]	62 [illegible]	62 25·5

Datum		Zahl der Beob.	Station	Nadel I.		Nadel II.		Mittel	
September	3	1	Como	62	40·8	62	41·1	62	40·9
"	6	1	Samaden	63	19·9	63	14·8	63	17·3
"	8	1	St. Moriz	63	2·8	62	58·9	63	0·8
"	10	1	Zürich	64	0·0	63	57·0	63	58·5
"	13	1	München	64	19·6	64	13·7	64	16·6
"	18—19	2	Dresden	66	12·1	66	15·5	66	13·8
"	22—23	2	Leipzig	66	13·2	66	16.9	66	15·0
"	30	1	Halle	66	36·9	66	38·3	66	37 6
October 6		1	Berlin	67	8·3	67	13·6	67	11·0

(Aus dem Repertorium für Meteorologie. I. Band.)

(*Ueber den Scirocco zu Zengg.*) Ueber den Scirocco zu Zengg, der sich daselbst mit der Bora in die Herrschaft theilt, bemerkt Hr. Prof. Dr. Zindler: Sowohl in der „Anleitung zu den meteorologischen Beobachtungen" als in Lorenz „Physikalische Verhältnisse im Quarneri'schen Golfe" wird diesem Winde die SO-Richtung zugeschrieben. In Zengg hat derselbe die Richtung SW, seltener S und geht sehr selten über diese Grenze hinaus, wie sich aus dem Zuge der tiefst gelegenen Wolken und aus der Meeresströmung ergibt. In Zengg selbst ist seine Richtung gar nicht bestimmbar, weil er durch das in S bis SW gelegene Vorgebirge Maria Art und durch den in O bis N gelegenen Gebirgszug theils abgelenkt theils reflectirt wird, wodurch die Windfahne in eine unstet irrende oder kreisende Bewegung versetzt wird. Von Novi an gegen Fiume hin mag dann dieser Wind allerdings dem Canale folgen, in der Richtung von SO nach NW. In Zengg sind die SO-Winde selten und schwach und haben keinen wetterbeherrschenden Charakter.

(*Regenfall zu Rom im Mittel von 85 Jahren.*) Hr. P. N. Mancini gibt im Bull. meteorol. dell' Oss. del Collegio Romano Vol. VIII. No. 10 die Summen des Regenfalls in den einzelnen Monaten, Jahreszeiten und Jahren zu Rom während des Zeitraums 1782—1866. Die Mittel der 85 Jahre sind folgende:

Mittlere Regensummen in Millimeter.

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
98·4	85·7	64·5	69·6	57·5	54·8	35·8	16·8	26·7	62·9	118·3	107·8

Winter 249·6 Frühling 181·9 Sommer 79·3 Herbst 289·0 Jahr 799·8

Das regenreichste Jahr war 1825 mit 1337 Mm., das trockenste Jahr 1834 mit 336 Mm. Solch enorme Schwankungen des jährl. Regenfalls kommen in Mittel-Europa wohl nicht mehr vor; im Verhältniss zu obigen Zahlen z. B. könnte in Wien die jährl. Regenmenge zwischen 8 Zoll und 32 Zoll variiren[1]). Die regen-

[1]) Für Kremsmünster (43 Jahre) ist die Schwankung 21 und 49 Zoll und in 68 Jahren für Hohenpeissenberg 12 und 30 Zoll.

reichste Jahreszeit war der Winter 1809 mit 590mm. Der Sommer 1840 hingegen blieb ganz ohne Regen. Die Maxima und Minima der Monatsummen sind folgende:

	Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.
Dec.	239	0·2	März	198	0	Juni	138	0 (2mal)	Sept.	391	0
Jänner	239	10	April	229	0	Juli	91	0 (6mal)	Oct.	348	8
Febr.	173	0	Mai	133	4	Aug.	106	0 (10mal)	Nov.	391	17

Literaturbericht.

(*Lamont: Beobachtungen auf dem Hohenpeissenberg von 1851—1864. VII. Suppl. Band der Annalen der Münchener Sternwarte. München 1868.*)

Die Beobachtungen auf dem Hohenpeissenberg beginnen mit dem Jahre 1781 und bilden bis zur Gegenwart fortgesetzt eine der längsten und interessantesten meteorologischen Beobachtungsreihen, die wir besitzen. Von den Resultaten derselben sind die ersten Jahrgänge in den Ephemeriden der Societas Palatina publicirt worden; die Jahresreihe 1792 bis 1850 hat Dir. v. Lamont im ersten Supplementband zu den Annalen der Münchener Sternwarte veröffentlicht, den Jnhalt des vorliegenden Bandes bilden die Jahre 1851—1864.

Ueber die Einrichtung des Observatoriums und dessen Lage findet man nähere Auskünfte im 1. Bande. Der Hohenpeissenberg erhebt sich isolirt in Kegelform mitten auf der Ebene, die südwestlich von Weilheim bis zur Gebirgskette sich erstreckt: auf der höchsten Spitze, 3000′ über dem Meere und ungefähr 1000′ über dem umgebenden Flachlande, steht die Kirche und das Pfarrhaus als Hospiz erbaut von dem etwas über eine Stunde entfernten Kloster Rottenbuch im Jahre 1619. Johann Jakob Hemmer, Director des kurfürstlichen Museums in Mannheim und Vorstand der Societas Palatina richtete im Jahre 1780 das Observatorium daselbst ein und instruirte die Beobachter. Die Aufzeichnungen begannen mit Neujahr 1781. Der Beobachtungsort liegt unter 47° 48′ NBr. und 28° 40·6′ ö. L. von Ferro, Seehöhe 3000 P. Fuss.

In der folgenden Tabelle sind für die wichtigsten Elemente vieljährige Mittel beigefügt. Die Temperaturmittel sind aus den Beobachtungsstunden 7, 2, 9 ohne Correction abgeleitet, die Mittel des Luftdruckes aber von Hrn. v. Lamont auf wahre Mittel reducirt, die Differenzen zwischen München und Peissenberg sind ebenfalls aus den wahren Mitteln abgeleitet. Die

relative Feuchtigkeit scheint zu hoch zu sein, die geringe gemessene Niederschlagsmenge des Winters dürfte wohl ihren Grund darin haben, dass der Schnee oft vom Winde getrieben nicht gemessen werden kann, wie dies auf freien, dem Winde exponirten Punkten leicht geschieht.

Klima des Hohenpeissenberg.

	Temp. C.	Luftdruck Mm.	Dunstdruck Mm.	Feuchtigkeits Proc.	Bewölkung	Regensummen in Millimeter			Differenzen 1851—63 München—Peissenberg	
Jahre	73	13	23		59	1792-1850	1851-64	1792-64	Temp.	Luftdruck
Dec.	—0·7	676·8	3·9	100	5·2	18·5	20·3	18·9	—0·7	39·9
Jänner	—2·0	76·2	3·8	97	4·9	16·5	17·0	16·6	—1·0	39·8
Febr.	—1·0	75·8	3·9	99	5·0	13·3	17·4	14·2*	+0·2	39·9
März	1·3	74·9*	4·3	93	4·9	19·6	23·9	20·5	+1·4	39·4
April	5·9	75·4	5·4	83	4·7	29·1	33·6	30·0	+1·4	38·9
Mai	10·6	75·8	7·1	82	4·6	64·3	67·8	65·0	+2·4	38·3
Juni	13·5	78·2	9·0	79	4·9	97·2	111·5	100·1	+2·3	37·8
Juli	15·3	79·1	9·7	77	4·5	96·8	89·8	95·4	+2·1	37·8
Aug.	15·0	79·2	9·7	79	4·2	93·8	87·5	92·6	+1·8	37·7
Sept.	11·7	78·9	8·2	85	4·3	65·0	72·7	66·5	+1·4	38·3
Oct.	7·5	77·7	6·7	88	4·8	42·2	34·6	40·7	+0·3	38·6
Nov.	2·1	75·4	4·8	95	5·3	29·8	26·3	29·1	+0·2	39·5
Jahr	6·6	677·06	6·4	88	4·77	586·1	602·4	589·6	1·0	38·8

	Temp.	Regen	Proc.	Häufigkeit der Winde in Proc. N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Winter	—1·2	49·7	8·5	6	13	4	10	4	25	28	9
Frühling	5·9	115·5	19·6	8	20	4	8	3	19	25	12
Sommer	14·6	288·1	48·8	8	17	5	8	4	22	26	11
Herbst	7·1	136·3	23·1	7	18	6	11	4	20	26	9

Von Interesse sind ferner die Schwankungen der Regenmenge in dem Zeitraum 1792 bis 1864, welche aus den mitgetheilten Jahresmitteln sich ableiten lassen. Wir erhalten für 6 zehnjährige und eine achtjährige Periode[1]) in Par. Zollen ausgedrückt folgende mittlere jährliche Regensummen:

1792—1803;	1804—1815;	1816—26;	1827—36;	1837—46;	1847—56;	1857—64;
22.38"	23.95"	19.02"	18.59"	23.93"	18.80"	23.51"

Mittel von 68 Jahren 256.7''' = 21.4 Par. Zoll.

Die Zusammenfassung in die obigen 10jährigen Perioden ist eine willkürliche; will man sich ein Urtheil darüber bilden, ob periodische Schwankungen der Regenmenge wahrscheinlich sind, so wird man am besten die Abweichungen der einzelnen Jahrgänge vom Gesammtmittel in's Auge fassen, und dies wird gestattet durch folgende kleine Tabelle:

[1]) Es fehlen die Jahre 1793, 1799, 1811, 1812, 1817.

Schwankungen der jährlichen Regenmengen von 1792—1864.

1792	+ 29·1‴	1813	+ 76·1‴	1831	+ [illegible]‴	1848	— 72·7‴
94	— 21·3	14	+ 18·4	32	— [illegible]	49	— 73·0
95	— 41·3	15	+ 2·0	33	+ [illegible]	50	+ 7·0
96	— 28·9	16	— 19·5	34	— [illegible]	51	+ [illegible]
97	+ 0·6	18	— 31·3	35	— [illegible]	52	— 0·6
98	+ 16·7	19	+ 13·4	36	— 62·7	53	— 70·4
1800	+ 2·0	20	— 30·0	37	+ 29·2	54	— 27·8
1	+ 56·7	21	— 39·3	38	+ 22·7	55	— 42·9
2	— 57·2	22	— 85·4	39	+ 10·0	56	+ 28·2
3	+ 61·0	23	— 5·6	40	+ 19·4	57	— 116·9
4	+ 27·7	24	— 17·3	41	+ 56·1	58	— 29·9
5	+ 9·2	25	— 44·6	42	— 42·0	59	+ 68·5
6	+ 11·4	26	— 25·5	43	+ 68·5	60	+ 99·5
7	+ 26·3	27	— 16·7	44	+ 41·8	61	+ 34·1
8	+ 89·0	28	— 97·3	45	+ 11·9	62	+ 87·4
9	+ 39·7	29	— 1·0	46	— 16·1	63	— 1·1
10	+ 7·0	30	+ 91·3	47	— 82·9	64	+ 62·1

Aus der Aufeinanderfolge dieser Abweichungen (22 Zeichen-Wechsel, 44 Zeichen-Folgen) ergibt sich, was schon Lamont in den Wochenberichten (N. 58—61) ausgesprochen, dass Abweichungen in demselben Sinne in der Regel öfter andauern als wechseln.

Von fernerem Interesse ist noch die Vertheilung der acht Hauptwindrichtungen in den einzelnen Jahreszeiten.

Fasst man je 6 Monate in ein Sommer- (April—Sept.) und Winterhalbjahr (Oct-März) zusammen, so erhält man folgende Zahlen für die halbjährige Dauer (in Tagen) und Stärke (1—4) der Winde.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
				Dauer				
Sommer	17.3	33.3	8.6	14.8	7.0	36.4	45.7	21.5
Winter	11.2	28.4	7.6	19.1	7.4	42.3	49.5	16.8
				Stärke				
Sommer	1.50	1.58	1.15	1.17	1.22	1.50	1.50	1.42
Winter	1.30	1.70	1.22	1.23	1.32	1.60	1.68	1.33

Nimmt man die drei östlichen und ebenso die drei westlichen Richtungen zusammen, so ergibt sich, dass der Wind im Sommer 56.7 Tage von Osten und 103.6 Tage von Westen weht, im Winter aber 55.1 Tage von Osten und 108.6 Tage von Westen weht; berücksichtigt man auch die Stärke der Winde, so erhält man für die Quantität der bewegten Luftmassen folgende Verhältnisszahlen:

	Sommer	Winter
Luftmenge von Westen	161.2	173.0
Luftmenge von Osten	79.8	81.1

J. Hann.

(Inclinations-Messungen nach verbesserter Methode auf einer Reise nach Italien von Dr. L. F. von Kämtz). Nach den hinterlassenen Manuscripten vollendet und für den Druck redigirt von M. Rikatscheff.

Im Sommer 1867 unternahm Kämtz eine Reise durch Oesterreich nach Oberitalien und von hier durch die Schweiz, über München, Leipzig, Berlin zurück nach St. Petersburg. Kämtz beschäftigte sich auf dieser Reise, welche die Zeit vom 16. Juni bis 6. October 1867 umfasste, mit Bestimmungen der magnetischen Erdkraft, insbesondere der Inclination. Er bediente sich zu diesen Bestimmungen eines Reise-Inclinatorium's von Pistor und Martins in Berlin, welches mit 2 Nadeln versehen ist, deren Länge 102 Millimeter beträgt. Der Vertikalkreis ist von 15 zu 15 Minuten getheilt, die Beobachtung geschieht, indem man mittelst einer Loupe die Stellung der Nadelspitzen gegen den getheilten Kreis abliest. Kämtz fand, dass dieser kleine Apparat mindestens dieselbe Sicherheit gewährt, wie ein grösseres Inclinatorium, indem die Fehler der Einstellung immer viel grösser sind, als jene der Ablesung, die ersteren aber sich vermindern, wenn die Nadeln kürzer sind, indem sie dann dünnere Axen haben können, wodurch die Reibung geringer wird. Für eine einzelne Einstellung (bei derselben Lage der Nadel) ergab sich ein wahrscheinlicher Fehler von 2—3 Minuten.

Um die Unvollkommenheit der Nadeln und insbesondere der Zapfen derselben möglichst unschädlich zu machen, hat man bekanntlich verschiedene Methoden vorgeschlagen. Kupffer empfiehlt die Neigung nicht nur im Meridian, sondern auch in verschiedenen Azimuten zu beobachten, Mayer die Nadel durch kleine Gewichte absichtlich aus der Inclinationsrichtung zu bringen, Hansteen die Axe der Nadel drehbar einzurichten und in wenigstens 4 verschiedenen Lagen derselben zu beobachten.

Kämtz hat nun die von Gauss in den Resultaten des magnetischen Vereins zur Berechnung der Inclinations-Beobachtungen angegebene Methode dahin erweitert, dass er auf die Abweichung der Zapfen von der cylindrischen Gestalt Rücksicht nimmt und deshalb in die von Gauss aufgestellten Gleichungen 2 neue Glieder von der Form

$$a \sin 2d + b \operatorname{Cos} 2d$$

einführt, in welchen d den von einem bestimmten Punkte (Nullpunkt) der Peripherie aus gezählten Winkel bedeutet.

Herr Rikatscheff hat sich nun der Mühe unterzogen, die Endresultate aus der grossen Anzahl von ausgeführten Rechnungen zu ermitteln und die im Tagebuche von Kämtz enthaltenen Beobachtungen, soweit dieselben noch nicht berechnet waren, zu reduciren und die ganze Arbeit für den Druck vorzubereiten. Es ist auf diese Art nicht nur unsere Kenntniss der erdmagnetischen Verhältnisse durch eine Reihe mit einem vorzüglichen Instrumente und von einem ausgezeichneten Physiker angestellter Beobachtungen bereichert worden, sondern auch die Methode, die Inclinationsbeobachtungen zu berechnen, und auf diese Art eine grössere Genauigkeit als bisher zu erzielen, sind durch die vorliegende Arbeit wesentlich gefördert worden, so dass Herr Rikatscheff durch seine Arbeit, die einen nicht geringen Grad von Umsicht und Mühe in Anspruch nehmen musste, alle Physiker, die sich mit Untersuchungen über Erdmagnetismus beschäftigen, zum Danke verpflichtet hat.

Schoder: *Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1868 in Würtemberg.* Eine allgemeine Uebersicht des Inhaltes dieser sehr sorgfältig redigirten Jahresberichte (wir vermissen nur die Monatsummen der Regenmengen für alle Stationen, indem nur die Summen der Jahreszeiten und des Jahres mitgetheilt werden) haben wir schon früher gegeben. Der Schilderung des Witterungscharakters der einzelnen Monate, welche jeder Meteorologe mit Interesse lesen wird, entlehnen wir einige Daten. Das Jahr 1868 war bekanntlich sehr warm, an den würtembergischen Stationen betrug der Wärmeüberschuss circa 1° R. über dem Mittel der der Jahre 1855—66. Ausserordentlich warm war der Mai, Abweichung +4·8° R. zu Schopfloch, +3·89° R. zu Stuttgart, er kam nahezu einem normalen Julimonat gleich. Noch grösser war die positive Abweichung im December, +4·8° R. zu Stuttgart. Die Regenmenge war grösser als im mehrjährigen Mittel, bemerkenswerth ist die Regenhöhe von 50·3 Par. Lin. am 31. Mai zu Kirchheim an der Tauben.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.


Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. October 1870. Nr. 20.

ZEITSCHRIFT der österreichischen Gesellschaft für METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von Wilhelm Braumüller in Wien.

Ueber die Erscheinung der Wärmezunahme mit der Höhe in den Wintermonaten.

Von Dr. **J. Hann.**

Es ist eine ziemlich allgemein bekannte Erscheinung, dass besonders in den ersten Wintermonaten beim Eintreten extremer Kälte sich hoch gelegene Orte sehr oft einer milderen Temperatur erfreuen, als die Niederungen. Die kalten Polarströme, welche die Temperaturerniedrigung herbei führen, nehmen oft bei langsamem Fortfliessen mit ihren kältesten und darum dichtesten Schichten die Niederungen ein; oder es erkalten durch lebhafte Wärmestrahlung bei klarem Himmel die Thalbecken stärker als die Höhen, weil in ersteren die erkaltete Luft sich ansammelt, statt abzufliessen, während sie auf den freien Abhängen gleich niedersinkt und durch wärmere ersetzt wird. Einzelne Fälle dieser Art hat schon Studer in seinem Lehrbuch der phys. Geographie angeführt, und Dove hat neuerlich wieder bei Betrachtung strenger Winter in Deutschland die Verringerung negativer Anomalien mit der Höhe nachgewiesen.

Weniger bekannt ist die Thatsache, dass es in unseren Alpen Thalbecken giebt, in welchen auch die normale (aus dem Durchschnitt vieler Jahre ermittelte) Wintertemperatur gelinder

wird, wenn wir von der untersten Thalsohle die Abhänge hinansteigen. In Kärnthen hat das Volk schon vor den Physikern die Thatsache einer normalen Wärmezunahme mit der Höhe erkannt und zum Ausdruck gebracht: „Steigt man im Winter um einen Stock, so wird es wärmer um einen Rock.“ Dies volksthümliche Wärmemaass hat zuerst Sonklar durch ein wissenschaftliches ersetzt, indem er die Zunahme der Mittel-Wärme des December und Jänner von der Thalsohle zu den mittleren Höhenlagen durch Rechnung constatirte.[1]) Auch im Engaddin wiederholt sich eine Zunahme der Wärme mit der Höhe. Die folgenden Zahlen mögen dazu dienen diese auffallenden Abweichungen von dem Gesetze der Temperaturabnahme nach oben genauer zu beleuchten.

Mittlere Wärmeänderung für 100 Meter Erhebung (Grade C.)

	Oct.	Nov.	Dec.	Jän.	Feb.	März.	Jahr
Kärnthen[2]) zwischen 417 und 884 Meter.							
	—0·28°	—0·02°	+0·19°	+0·62°	+0·51°	—0·12°	—0·15
Graubünden[3]) zwischen 1546 und 2136 Meter.							
	—0·59	—0·51	+0·03	+0·03	—0·35	—0·64	—0·42

So lange man nur eine oder etliche Stationen von verschiedener Seehöhe zu solchen Untersuchungen benützt, bleibt es immer unsicher, ob das Endergebniss nicht blos von der Exposition der Station gegen die Insolation oder von anderen ganz localen Einflüssen abhängig ist. Nur wo ein so dichtes Beobachtungsnetz über ein Land ausgespannt ist, wie in der Schweiz oder in Kärnthen, kann man diesem Einwande vollständig entgehen. Wir haben darum aus den kürzlich publicirten „5tägigen Wärmemitteln für die Periode 1848—67 von Dr. C. Jelinek“ eine grössere Anzahl von kärnthnerischen Stationen in 4 Gruppen gebracht, und die Wärmeänderung mit der Höhe während des Winters nach halben Monaten aufgesucht.[4])

[1]) Ueber die Aenderungen der Temp. mit der Höhe. Denksch. der k. Akad. d. Wiss. XXI. Band 1863.

[2]) Klagenfurth und St. Paul für die untere Stufe, Hausdorf und Lölling für die obere. Mittel der Jahre 1848—65.

[3]) Julier, Gotthard, Bernhardin; Bevers, Zernetz, Andermatt, Mittel der Jahre 1864—68 (Oct. Nov. nur 4 Jahre.)

[4])

Gruppe 1.		Gruppe 2.		Gruppe 3.		Gruppe 4.	
S. Paul	202	Tiffen	327·5	Obir 1.	630	Hochobir	1048
Klagenfurth	226	Fellach	413	S. Peter	628	Jaukenberg	1040
Gottesthal	247	Saifnitz	419				
Sachsenburg	284	Maltein	423				
		Lölling	432				

Die Seehöhen in Toisen.

Temperaturzunahme mit der Höhe während des Winters in Kärnthen.

Gruppe	Seehöhe Meter	Oestl. Länge	N Breite	Dec. 2—16	17—31	Jän. 1—15	16—30	Feb. 31—14	15—1 März
					Temperatur		Celsius		
I	468	31·8°	46·7°	—2·4	—5·4	—5·7	—4·7	—2·7	—1·3
II	786	31·9	46·7	—2·1	—4·1	—4·2	—2·9	—1·1	—0·5
III	1226	31·7	46·8	—2·3	—4·1	—4·2	—3·4	—2·6	—2·5
IV	2035	31·4	46·6	—3·7	—4·3	—5·7	—5·7	—6·4	—6·4

Wärme-Aenderung für 100 Meter Erhebung.

Zwischen						
468 und 786 Meter	+0·09	+0·41	+0·47	+0·57	+0·50	+0·20
786 „ 1226 „	—0·04	0·00	0·00	—0·11	—0·34	—0·45
1226 „ 2035 „	—0·17	—0·02	—0·18	—0·28	—0·47	—0·48
786 „ 2035 „	—0·12	—0·01	—0·11	—0·22	—0·42	—0·47

Von der untersten Thalstufe (1400′) nimmt also die Wärme während des ganzen Winters bis zur Mittellage von 2400′ rasch zu, höher hinauf bleibt in der ersten Zeit des Winters die Mittel-Wärme fast constant bis zu etwa 3600 Fuss, wo die Temperatur nach oben wieder abnimmt, aber sehr langsam in der zweiten Hälfte des December, rasch im Ausgang des Winters und im Frühlinge.

Die Bedingungen, durch welche dieses sonderbare Phänomen hervorgerufen wird, sind wohl die folgenden. Das kärnthnerische Becken ist gegen die Winde so ziemlich von allen Seiten geschützt. „Die Luft ist zu Klagenfurth" schreibt mir Hr. J. Prettner „meist sehr ruhig, und nimmt an den allgemeinen Bewegungen der Atmosphäre wenig Antheil. Ebenso sind auch die anderen Orte Kärnthens meist sogar noch mehr gegen die Winde geschützt als Klagenfurth". Unter diesen Umständen breitet sich im Winter über die unterste Thalsohle ein ruhiger kalter Luftsee aus, genährt durch die von Berghängen herabfliessenden Luftmassen, welche durch deren Wärmestrahlung erkaltet und dichter geworden sind. Nur zuweilen wird durch heftige Bewegungen der Atmosphäre dieser Zustand der Ruhe unterbrochen; ein Blick auf die telegrafischen Witterungsberichte des österreichischen Netzes und die Stellung die darin Klagenfurth im Winter einnimmt, liefert die beste Illustration zu dem Gesagten.[1]) Die mittleren Thalhöhen geniessen eine höhere und zwar die normale Wärme. Aehnliche Verhältnisse bedingen wohl die ähnliche Wärmevertheilung im Hochthale des Engaddin.

[1]) Siehe z. B. den eben publicirten Band der neuen Jahrbücher der k. k. meteorol. Central-Anstalt. Jahrgang 1868.

Das im December 1863 begründete neue Beobachtungsnetz der Schweiz hat uns zuerst mit einer anderen hieher gehörigen noch sonderbareren Thatsache bekannt gemacht. Es ist dies das Vorhandensein einer warmen Luftschichte oft auf die Dauer einer Woche und länger in grossen Höhen, während die Niederungen unter der Herrschaft eines kalten Polarstroms stehen, der scheinbar auch noch die Bergspitzen beherrscht, aber ihnen nur laue Frühlingslüfte zu bringen scheint. Hier handelt es sich nicht mehr um einzelne geschützte Thalbecken, die ihr eigenes meteorologisches Regime haben, diese Erscheinung ist viel verbreiteter, sie beherrscht zugleich die Ostalpen wie die Westalpen und kann nicht mittelst blosser Terrainstudien erklärt werden. Hr. Mühry hat uns schon einmal in dieser Zeitschrift einen der interessantesten derartigen Fälle vor Augen geführt, wir haben aber bisher zwei Abhandlungen von Herrn Prof. Hirsch in Neuchatel mit Stillschweigen übergangen[1]), welche sich mit demselben Gegenstande beschäftigten und ein neues Licht auf dieses bis zur Gegenwart nicht völlig erklärte Phänomen werfen.

Ich selbst bin bei einer Untersuchung über die Wärmeänderung mit der Höhe bei verschiedenen Windrichtungen in Kärnthen auf dieselbe Erscheinung gestossen[2]). Das Uebereinstimmende aller bisher bekannten Fälle dieser Art lässt sich kurz in Folgendes zusammenfassen: sie traten auf bei hohem Barometerstande, schwachen nördlichen oder nordöstlichen Winden, welche in der Tiefe bedeutende Kältegrade mit sich brachten. Gleichzeitig herrschte auf grösseren Höhen eine überraschende Wärme, bei heiterem Himmel, während in den Niederungen dichter Nebel lagerte. Schon Tschudi spricht von der wunderbaren Erscheinung, dass oft im December und Januar die höchsten Wälder und einzelne Bergtheile schneefrei sind, die Frühlingsgentianen daselbst blühen, Mücken tanzen und Eidechsen spielen, während unten im Thale am Rande des Baches die grossen Tannenäste unter der Wucht des Schnees seufzen und das Bachbett in Eisspiegeln glänzt; dass die obere Bergregion klare Luft und herrlichen Sonnenschein hat, während die Thäler

[1]) Augmentation anormale de la température avec la hauteur — Sur l'interversion de la temp. entre Neuchatel et Chaumont et dans la Suisse en général. Soc. des Scien. nat. de Neuchatel.

[2]) Die Wärmeabnahme mit der Höhe bei verschiedenen Windrichtungen. Sitzungsb. der Wien. Akad. Maiheft 1868.

bis zu einer gewissen, oft genau abgegrenzten Höhe von einem kompakten, bald ruhigen, bald wallenden Nebelmeer überfluthet sind, aus dem wunderbar schön und klar die einzelnen Berggipfel und Rücken hervortauchen [1]).

Dieser allgemeinen Schilderung entspricht vollständig was die Beobachter der meteorologischen Stationen in Kärnthen und in der Schweiz als Notizen zu ihren Zifferberichten über den Witterungscharakter der betreffenden Perioden mittheilen. Unten der kalte Nebel, starker Duftansatz an den Bäumen, schwache nördliche Luftströmung — oben herrlicher Sonnenschein, milde Frühlingswitterung.

December 1865

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Zürich	+0·8⁰	—2·2⁰	—2·7⁰	—3·9⁰	—4·8⁰	—4·2⁰	—4·3⁰	—4·5⁰	—5·3⁰	—4·0⁰
480 M.	SO	NO	NO	O	NO	NW	N	W, S	W, S	W, S
	23.– 29. starker Nebel. Gebüsche voll Duft.									
Uetliberg	—3·1	—1·9	—5·1	—6·4	—2·5	—1·7	0·0	0·1	0·0	3·7
874 M.	NO	W	W	N	N	SW	N	N	SW	SW
Rigi Kulm	—1·4	+0·3	+0·9	+3·4	+5·2	+7·5	+6·5	+3·8	+4·2	+0·5
1784 M.	O	S	W	S	O	O	O	NO	W	SW
	völlig heiter bis zum 30.									

Aber nicht blos die Tagesmittel waren vom 19. angefangen auf dem Rigi höher als in dem 1300 Meter tiefer liegenden Zürich, die anormale Differenz bestand den ganzen Tag hindurch, es waren die Temp. um 7ʰ Morgens 22. Sept. Rigi + 4·2⁰, Zürich — 4·6, 23. Sept. Rigi + 8·0⁰, Zürich — 4·6⁰, 24. Sept. Rigi + 6·6⁰, Zürich — 5·1⁰ etc. Die warme Luftschicht in der Höhe über der kalten der Niederungen liess sich verfolgen von Kärnthen (Obir-Klagenfurth) bis in die Westschweiz (Chaumont-Neuchatel).

Merkwürdigerweise wiederholte sich gerade ein Jahr später um genau dieselbe Zeit dieselbe Erscheinung vom 18.—26. December 1866, und dieser Fall ist es, den Hirsch über die ganze Ausdehnung des schweizerischen Netzes verfolgt hat. Wir geben hiefür einige Daten:

Wärmezunahme nach oben vom 18.—26. December 1866.

Schweiz

Station	Neuchatel	Chaumont	Zürich	Rigi	Bevers	Julier	Andermatt	Gotthard
Seehöhe	488 M.	1152	480	1784	1715	2204	1448	2093
Temp.	—0·6⁰ C.	+3·8	—2·0	+2·9	—10·2	—3·7	—6·6	0·0

Kärnthen

Station	Laibach	S. Paul	Klagenfurth	Hausdorf	Luggau	S. Peter	Hochobir
Höhe	286	404	441	916	1143	1172	2042
Temp.	—4·4	—7·7	—7·8	—2·6	—1·2	—0·2	+1·3

[1]) F. v. Tschudi: Thierleben der Alpenwelt.

In Kärnthen wie in der Schweiz herrschten bis zu den höchsten Stationen nördliche Winde, wenn auch schwach, aber bemerkenswerther Weise wie in dem früheren Falle vor und nach der Wärmezunahme nach oben wehte der SW. Oben war der Himmel völlig heiter, in der Tiefe lagerte der Nebel. Zwischen Bevers (1715 M.) —10·2°, Sils (1810 M.) —5·5°, Julier (2204 M.) —3·7° bestand aber diese anormale Wärmevertheilung bei überall klarem Himmel. Aus der Untersuchung von Hirsch scheint hervorzugehen, dass, wenn man bei diesem Zustand der Atmosphäre einen Berg besteigen würde, man zuerst die regelmässige Abnahme der Wärme nach oben antreffen würde, dann aber würde man plötzlich in eine viel wärmere Luftschichte gelangen, die aber nur eine bestimmte Dicke hat; Gipfel, die darüber hinausragen, zeigen wieder eine niedrige Temperatur.

Neuchatel	Pont de Martel	Chaumont	Altdorf	Andermatt	S. Gotthard
488 M.	1023	1152	454	1448	2093
—0·6	—5·6	+3·8	—1·1	—6·6	0·0

Thusis	Splügen	S. Bernhardin
706	1471	2070
—1·7	—7·8	+0·4

Diese wärmere über der kalten Luftmasse ausgegossene Luftschicht hat aber kein bestimmtes Niveau. Auf dem Uetliberg z. B. bei 874 M. Seehöhe hätte man damals +1·6° C. angetroffen, zu Einsiedeln 910 M. —4·2°. Der wirkliche Sachverhalt wird vielmehr dieser sein. In allen Thälern und Bergkesseln lagern gleichsam seeartig die kalten Luftmassen, während die höheren Berghänge und Gipfel der milden Wärme geniessen. Ein solcher Zustand ist nur möglich bei ruhiger Luft und in der That herrschte in der Schweiz, sowie in Kärnthen während der ganzen Dauer dieser anormalen Wärmevertheilung nahezu Windstille. Bei einem solchen Zustande der Ruhe in der Atmosphäre kann die erkaltete Luft der Höhen vermöge ihrer grösseren Schwere langsam an den Berghängen niederfliessen und sich in den Thälern lagern. Es würde damit auch klar werden, warum die Erscheinung bei nördlichen und nordöstlichen Winden (und hohem Barometerstande) zumeist eintritt, denn diese begünstigen die Calmen, während bei Süd- und Westwinden und niedrigem Barometerstande die Luft bis in die grössten Höhen zu lebhaft bewegt ist. Prof. Hirsch hat gefunden, dass während 4 Wintern zwischen Chaumont und Neuchatel die Wärme in mehr als $1/_5$ aller Fälle von oben

zugenommen hat, das erinnert schon an die Verhältnisse des kärthnerischen Beckens, die wir früher ausführlicher dargestellt. Zwischen dem Obir und Klagenfurth fand ich in $^1/_3$ aller Fälle oben eine höhere Temperatur als unten, trotz eines Höhenunterschiedes von 1600 Meter! Ich habe nun alle diese Fälle 116 an der Zahl (1860—1867), in welchen Hochobir wärmer war als Klagenfurth nach den auf dem Obir wehenden Winden gesondert und folgendes Ergebniss erhalten:

Mittl. Temp. Differenzen Cels. Obir — Klagenfurth.

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
6·1°	3·1°	3·7°	—	4·0°	3·5°	4·2°	4·2°
Häufigkeit in Prozenten der Gesammtzahl der Beobachtungen jedes Windes.							
29	11	41	0	38	28	65	26
Mittlere Windstärke (1—10)							
4·7	4·2	3·7	6·4	7·2	6·0	3·1	4·5

Mit Ausnahme des Südostwindes, der stets stürmisch wehte, ist jene Umkehrung der Temperaturvertheilung bei allen Winden aufgetreten und bezeichnender Weise relativ am häufigsten bei den schwächsten Winden Ost und West. Wir haben früher gezeigt, dass selbst im vieljährigen Mittel in Kärnthen die Wärme im Winter nach oben zunimmt, wenn man die untere Thalstufe verlässt, und erst später sich wieder eine Wärmeabnahme einstellt. Im Nachfolgenden ersieht man die Abhängigkeit dieser Erscheinung von der Windrichtung, oder besser der Windstärke.

Temperaturänderung für eine Erhebung um 100 Meter von der Thalsohle (400 Meter) aus[1]. Temp. Cels.

N	NO	O	SO[2]	S	SW	W	NW
+0·35	+0·40	**+0·91**	(—0·65)	+0·64	+0·61	**+0·80**	+0·36

Mittlere Wintertemperaturen in Cels. Graden.

Höhe Meter	N	NO	O	SO[2]	S	SW	W	NW
400	—6·1	—3·9	—7·2	+1·9	—1·4	—1·5	—2·9	—2·5
800	—5·2	—2·9	—4·6	—0·5	+0·4	+0·2	—0·4	—1·6
1200	—5·4	—3·5	—3·7	—2·4	+0·7	+0·6	+0·7	—1·7
1600	—6·6	—5·4	—4·9	—3·9	—0·5	—0·4	+0·5	—3·1
2000	—9·0	—8·8	—7·9	—4·9	—3·1	—2·9	—1·1	—5·5

Die Temperaturzunahme nach oben erfolgt somit am raschesten bei den schwächsten Winden.

Soweit würde alles dafür stimmen, dass der Wärmeüberschuss der Höhen blos eine Folge ruhiger Luft bei nördlichen

---

[1] Ueber die Herleitung dieser Zahlen siehe die früher citirte Abhandlung über die Wärmeänderung mit der Höhe bei verschiedener Windrichtung.

[2] Blos das Mittel aus 12 Fällen im Januar und Februar.

Winden ist, welche der bei dem heiteren Himmel durch Wärmestrahlung stark erkalteten Luft gestattet abwärts zu fliessen und sich in den Niederungen anzusammeln. Die geschilderte Erscheinung hätte demnach weiter nichts unerklärliches mehr, wenn die Temperatur der Höhen nicht so überraschend hoch wäre, und die Temperaturumkehrung etwa blos dem Gegensatz einer starken negativen Anomalie der Tiefen gegenüber der normalen Wärme der Höhe entspringen würde. Wenn aber wie vom 21.—26. Dec. 1865 die Abweichung vom normalen Monatsmittel auf dem Rigi $+8{\cdot}8^0$ beträgt, auf dem Chaumont (21.—27.) $+4{\cdot}9$ und am 23. Dec. 1865 7 Morgens der Rigi die normale Temperatur der letzten Maitage erreichte, so müssen wir uns nach einer Quelle dieser überraschenden Wärme umsehen, und diese ist es, über die man bisher noch nicht völlig klar geworden ist. Die unten und auch oben herrschenden, wenn auch schwachen nördlichen oder östlichen Winde können es natürlich nicht sein, da mit ihrem Eintreten die Thäler empfindlich erkältet werden. Die Insolation, die Wirkung des Sonnenscheins bei dem heiteren Himmel der Höhe im Gegensatz zur Trübung der Tiefe kann es auch nicht sein, weil die überraschende Wärme schon in den Frühstunden (7^h Morg.) herrscht. Da gewöhnlich vor und nach diesem Wärmeübermaass der Höhen der SW weht, so bleibt kaum etwas anderes übrig, als anzunehmen, diese ruhige warme Luftschichte gehöre einer verdrängten oder eintretenden südlichen Strömung an, welche von dem Nordwind gleichsam auf dem Rücken genommen und vor ihm hergeschoben wird.

Mühry hat jüngst in dieser Zeitschrift die Erwärmung der Höhen auf die so überaus kräftige Insolation der Höhen, für welche wir selbst bei Besprechung der Ergebnisse der meteorol. Beobachtungen auf dem Theodul überraschende Beispiele anführen konnten, zurückführen wollen. Wir haben uns schon damals gegen diese Ansicht ausgesprochen, weil sie nur bei schlecht beschirmten Thermometern angenommen werden dürfte. Denn es ist sonst unmöglich anzunehmen, dass die Erwärmung des wenigen inselartig zerstreuten, grossentheils schneebedeckten, festen Bodens, der noch zu jenen Höhen emporragt, die Luftschichten so nachhaltig und in solcher Ausdehnung zu erwärmen vermöchte, wie es selbst in den langen Sommertagen nicht angenommen werden darf. Um aber zu zeigen, dass die Thermometer der oberen Stationen keine unrichtigen, für die ganze Luftschichte in welche sie eingetaucht sind,

zu hohen Angaben geliefert haben, habe ich die folgenden Rechnungen zusammengestellt. Misst man mittelst des Barometers Höhenunterschiede, so wird das richtige Resultat zum grossentheile auch davon abhängen ob man eine richtige Mittelwärme für die Luftschichten zwischen den beiden Höhenpunkten angenommen hat. Hat man dieselbe zu hoch angenommen, so wird man zu grosse Werthe finden, hat man sie zu gering angesetzt, so wird auch der Höhenunterschied zu klein ausfallen.

Mitteltemperaturen und barometrische Höhendifferenzen einiger Punkte der Schweiz für die Periode 18.—26. December 1865.

Station	Seehöhe	Temperatur C.			Höhendifferenz in Meter			
		1.—31.	11.—17.	18.—26.	1.—31.	11.—17.	18.—26.	△
Theodul	3322 [1])	—9·6	—10·9	—7·0				
S. Bernhard	2478	—5·6	— 9·5	—2·5	841·5	848·2	841·8	—6·4
Simplon	2008	—4·2	— 8·2	—1·8	464·6	461·8	460·0	—1·8
Gräche	1637	—1·1	— 5·9	+1·7	363·3	367·5	358·3	—9·2
Rigi	1784	—0·7	— 7·0	+3·2				
Uetli	874	—1·3	— 5·1	—2·3	892·0	894·6	887·5	—7·1
Zürich	480	—1·1	— 2·1	—3·5	405·5	432·9	408·0	—24·0

Die Periode 11.—17. Dec. war kalt oben wie unten, in der Zeit vom 18. bis 26. trat die anormale Wärme der Höhen ein. Und doch haben, wie man aus der letzten Columne ersieht, die Höhendifferenzen durchgängig abgenommen, statt grösser zu werden, wie es der Fall sein müsste, wenn die Thermometer der oberen Stationen gegen die Insolation schlecht geschützt gewesen oder von der Bodentemperatur ungebührlich beeinflusst worden wären. Warum sie zu klein ausfallen, darüber wage ich kein definitives Urtheil auszusprechen.

Kleinere Mittheilungen.

(*Das Nordlicht am 24. September.*) Norburg auf Alsen. Gestern Abend am 24. September zeigte sich hier ein prächtiges Nordlicht von einer höchst merkwürdigen Beweglichkeit, wie ich sie seit 1837 noch bei keinem Nordlicht wahrgenommen habe. Nachdem schon seit Beginn der Dunkelheit eine grosse Helligkeit über dem dunkeln Horizont im Norden sich gezeigt, wobei von Nordost bis Westen einzelne Strahlen und Lichtwolken hervortraten, die das dunkelgraue Segment in sehr mannigfaltige und seltsam wechselnde Gruppirungen verschoben, so dass den Erscheinungen der

[1]) Aus dem Jahresmittel des Barometerstandes nach Genf, S. Bernhard Grächen berechnet.

meist hellgelben Strahlen förmlich eine Periode von dunkelgrauen Strahlen aus dem Segment zu folgen schien, gerieth die Lichtmasse von 10—10½ Uhr in eine eigenthümliche Lebendigkeit, zuerst im Westen, dann auch in der Mitte und in Nordost. Es zuckte nämlich zwischen kurzen Intervallen ein weisser Lichtnebel fast wie ein zartes Rauchgewölk vom dunkeln Segment nach oben in der Richtung der Strahlen und hellen Partien, die es beim Durchfahren noch intensiver durchleuchtete, fort und fort sehr rasch empor. Dieses schimmernde Wogen durch die heller erglänzenden Einzelpartien brachte die Vergleichungen früherer Nordlichtbeobachter mit geschwenkten Fahnen oder Tüchern unwillkürlich wieder in Erinnerung. Diese Lichtemanation bewegte sich so rasch, dass sie ungefähr zwei Drittel des Abstandes vom grauen Segment bis zum Zenith in 3 Secunden zurücklegte, wobei die Schnelligkeit kurz vor dem Verschwinden sich noch bedeutend zu steigern schien. Ich war nicht im Stande, irgend ein hörbares Geräusch mit diesem Lichtwallen in Verbindung zu bringen, trotzdem ich mich an einem sehr einsamen Standpunkt befand, während ich einen solchen Zusammenhang bei einem ganz ähnlichen Nordlichte im September 1837 aufs entschiedenste wahrnahm. Nach $10^h\ 30^m$ verlor sich die Beweglichkeit rasch und bald gänzlich und das Nordlicht ging in eine mehr gleichförmige weniger nuancirte aber starke Helligkeit über. Um 11^h erhob sich noch eine Partie langer nahe beisammen stehender, zum Theil roth gefärbter Strahlen gegen das Zenith, die namentlich östlich von demselben eine länger dauernde helle Partie hinterliessen. Der Glanz des nördlichen Himmels, der dem an einem Sommerabende glich, schien sich einen grossen Theil der Nacht hindurch zu erhalten. Bemerkenswerth scheint es mir, dass ich den Arcturus fast bis zum Untergange durch das dunkelgraue Segmentgewölk deutlich verfolgen konnte. Ich erwähne auch noch, dass in diesem Monate auch am 4. und 21. Abends Nordlichter von ziemlicher Helligkeit aber geringem Strahlenvermögen von mir beobachtet wurden.

Norburg auf Alsen, den 25. September 1870.

Theodor J. C. A. Brorsen.

Herr Prof. v. Stainhaussen schreibt uns aus Eger: Ich befand mich auf dem Bergrücken in WSW. der Stadt; der Himmel war klar, nur im äussersten WNW. lag tief am Horizonte ein Cirr.-stratus, in ONO. dagegen lag über der Stadt ein

Schleier dünnen Rauches. Plötzlich 7^h 15′ Abends schoss im Nordpunkt ein Lichtbüschel hervor, etwas über 30°, ein Strahl genau nach dem Polarstern gerichtet. Bald erschien die Gegend zwischen N. und NO. in einem rosenrothen Schimmer, dieser reichte bis an die Sterne des Perseus über Cappella und das Sternbild des Fuhrmanns hinweg. Dieser Schimmer war fast unveränderlich und ungetheilt, nur etwas aufwärts von Cappella eingebuchtet. Erst hierauf erschien das Nordlicht auch zwischen N. und NW. Hier waren es aber Strahlenbüschel zu zweien, zu dreien, jeder Strahl etwa $2^1/_2{}^0$ breit und kaum von mehr als 1—2′ Dauer. Beiläufig 7^h 22′ schoss ein Strahl genau nach dem Polarstern, den er wirklich erreichte.

Zwischen N. und NO. immer noch derselbe rosenrothe Schimmer, während beiläufig 7^h 30′ einmal zwei Strahlen gegen die Sterne β und γ des grossen Bären hinaufreichten und bald darauf nach raschem Erlöschen der ersteren 3 neue, einer davon erreichte den Stern ζ im grossen Bären. Hierauf verschwand die Erscheinung in NW., allmälig auch der rosenrothe Schimmer in NO. und nachdem derselbe ziemlich erloschen war etwa 7^h 40′, erschien in NW. wieder ein Lichtstreif $2^1/_2{}^0$ breit. Die Mittellinie zielte zuerst auf γ des grossen Bären und erreichte diesen Stern, allmälig wurde dieser Streifen immer breiter, zuletzt wenigstens 6° breit und es bewegte sich derselbe langsam westwärts, so dass die Mittellinie zuletzt ζ urs. maj. erreichte. Während der Erbreiterung wurde dieser Streifen immer blässer. Zuletzt verschwamm auch dieser Lichtstreifen nachdem er wenigstens 6 Minuten in Bewegung war.

Die nach dem Pole zielenden Lichtstreifen, sowie jene zwischen N. und NW. hatten immer ein weisses oder gelblichweisses Licht, im Gegensatz zu dem rosenrothen in NO.

Die Lichtstärke hat den Schimmer der Milchstrasse kaum um das zweifache übertroffen, selbst zur Zeit der schönsten Entwicklung. Wenige Minuten vor 8^h Abends war die Erscheinung zu Ende, doch sei bemerkt, dass um $10^1/_2{}^h$ Abends der nördliche Himmel in einem weissgelben Lichte schimmerte, welches vielleicht doch nicht der unter dem Horizont stehenden Sonne zuzuschreiben wäre.

Die N. Fr. Presse, vom 28. September, enthielt folgende Zuschrift: Beobachtungspunkt: E n z e r s d o r f i m T h a l e (48° 36′ nördlicher Breite, 33° 54′ östlicher Länge). Als ich am 24. September Abends durch den Muglerwald in nördlicher

Richtung gegen Enzersdorf fuhr, bemerkte ich um $7^1/_4$ Uhr vor mir eine Röthe am Himmel, welche rasch an Intensität zunahm, und ganz den Eindruck eines „aufgehenden" Feuers machte. Am Saume des Waldes angelangt, bot sich mir ein prachtvolles Bild dar: gerade ober dem Horizont ein dunkles Segment, darüber eine Feuerröthe am Himmel, welche nördlich bis über α und γ im grossen Bären, westlich bis gegen den Arcturus, östlich weit über die Ziege reichte, und Capella funkelte mit wunderbarem Feuer durch die Röthe hindurch, wie denn überhaupt die Sterne so lebhaft glitzerten, als man sie sonst nur in bitterkalten Winternächten zu sehen bekommt. Durch diese Röthe hoben sich Strahlengarben von hellerem Lichte aus dem dunklen Segmente bis weit über die Röthe hinaus, jedoch nicht divergirend, sondern mehr parallel zu einander. Gegen 8 Uhr erblasste die Röthe und das Phänomen schien zu Ende. Jedoch um 11 Uhr Nachts sah ich es in wunderbarer Schönheit wieder. Statt des dunklen Segmentes lag unmittelbar ober dem nördlichen Horizonte ein heller bläulicher Streifen, über demselben eine dunkle Purpurröthe bis zu einer Höhe von ungefähr 25° ober dem Horizont, durch welche sich rosenrothe Strahlengarben emporhoben, und eine davon reichte bis in α, β und γ des kleinen Bären, während jetzt alle Sterne des grossen Bären durch die Röthe funkelten. Das Licht im bläulichen Streifen war constant; dagegen änderte sich das rothe Licht insofern, dass die Intensität an manchen Stellen unmerklich zunahm, dagegen an anderen Orten beinahe ganz verblasste, sowie die Strahlenbündel nach und nach verschwanden, während an anderen Stellen sich neue bildeten. Dabei war im Lichte keine Unruhe, kein Zucken oder Blitzen zu bemerken. Um halb 12 Uhr erblasste das Licht, und ich glaubte, die Erscheinung sei zu Ende, doch haben Jäger, welche um drei Uhr Morgens auf die Pirsche zogen, vom Nordlichte erzählt, welches bis gegen Morgengrauen anhielt, ohne dass sie eine nähere klare Beschreibung davon geben konnten.

Zu Prag wurde ebenfalls in der Nacht des 24. ein sehr intensives Nordlicht beobachtet. Kurz nach 11 Uhr stieg in nördlicher Richtung von Prag bei heiterem Himmel eine intensive Röthe auf, verschwand aber binnen wenigen Minuten wieder. Dies wiederholte sich bis 2 Uhr Früh in gleichen Zwischenräumen dreimal. Um 2 Uhr Früh stand plötzlich das ganze nördliche Firmament wie in Gluth, der Reflex beleuchtete

ganz Prag, so dass man einzelne Gegenstände auf dem Pflaster ausnehmen konnte. Nach und nach verlor sich der grelle Schein, und nach einer halben Stunde zeigte sich nur noch ein schmaler Lichtstreifen. Um halb 3 Uhr war das Phänomen gänzlich verschwunden.

Von Obernberg am Inn schreibt uns Hr. W. Seibert: In der Nacht vom 24.—25. d. Mts. beobachteten wir ein sehr intensives Nordlicht mit starken und lebhaften Strahlenschiessen. Soweit Sonntags meine Reise mich führte war diese „Röthe", wie es die Leute nannten, das Tagesgespräch, besonders der Landleute, welche es natürlich mit dem Kriege in Zusammenhang brachten.

Die Erscheinung dauerte von ca. 11—3 Uhr.

Von Kremsmünster wird uns geschrieben: Gestern 24. um 2 Nachmittags Störungen an den Magneten; Abends 7 Uhr Nordlicht bis $7^3/_4$. Von $10^1/_4$ bis gegen 11 Uhr wiederholte sich das Nordlicht, die Strahlen stiegen bis zum grosen Bären auf und erschienen abwechselnd im Nordwesten und Nordosten; starke Störungen in Unifilar und Bifilar. Morgens 3 Uhr abermals prachtvolles Nordlicht. Heute 25. September 8 Uhr Morgens wieder bemerkenswerthe Störungen in den Magneten.

Edelény. In der Nacht vom 24. auf den 25. wurde hier ein schönes Nordlicht beobachtet, welches nach genauer Zeitbeobachtung zwischen $11^h\ 20^m$ Vor-, und $3^h\ 35^m$ Nachmitternacht in fünf verschiedenen Intervallen von Neuem aufflammte und wieder erlosch. Die erste und intensivste Lichtentwicklung dauerte von $11^h\ 20^m$ bis 12^h, wovon ich nur mehr die letzten Spuren sehen konnte; die zweite begann, wie mir brieflich mitgetheilt wurde, um 2^h nach Mitternacht, die 3., 4. und 5. der Reihe nach um $^1/_2\ 3^h$, 3^h, $^1/_2\ 4^h$, mit einer Dauer von 5—6 Minuten. Der Wind wehte aus NO; der Himmel war bis auf wenige Cirrhustreifen ganz frei. — Dr. Menner.

Ofen. Am 24. September gegen 11^h Abends wurde hier ein intensives Nordlicht beobachtet. Da ich dasselbe jedoch nicht selbst gesehen, so kann ich über die Dauer und den Verlauf der Erscheinung keine nähere Nachricht geben. Am 25. Früh zeigte sich eine so enorme Abnahme in der horizontalen Intensität, dass ein Beobachten nicht möglich war, da die ganze Scala aus dem Gesichtsfelde des Fernrohres trat; und erst um 10^h V. M. wieder beobachtet werden konnte.

Dr. Schenzl Guido.

Auch in Wien machten sich starke magnetische Störungen bemerkbar, wie die folgenden Werthe der magnetischen Declination und der horizontalen Componente des Erdmagnetismus in absolutem Mass zeigen.

Declination (westlich).

24. September			25. September		
2^h	6^h	10^h	6^h	10^h	2^h
11°21·1′	10°39·3′	10°52·9′	11°20·9′	11°9·1′	11°15·6′

Horizontale Intensität.

2·0362	2·0381	2·0372	2·0353	2·0285	2·0302

Zu Stockholm wurde das Nordlicht besonders glänzend gesehen. Es zeigten sich schon vorher bedeutende Störungen auf den Telegraphenlinien.

(*Klima von Kremsmünster.*) Dem letzten meteorolog. Jahresbericht (1868) der Sternwarte zu Kremsmünster entlehnen wir die nachfolgenden vieljährigen Mittelwerthe der wichtigsten klimatologischen Elemente; überdies benützten wir auch die Schrift: „Reslhuber, über die wässerigen Niederschläge aus der Atmosphäre Linz 1863“, welche die Resultate sorgfältiger Aufzeichnungen zu Kremsmünster über die Hydrometeore seit Beginn dieses Jahrhunderts enthält.

Im Mittel von 61 Jahren (1802—62) tritt der letzte Reif ein am 9. Mai, der erste am 3. October, so dass die reiffreie Zeit 147 Tage umfasst. Zweimal dehnte sich die Reifgrenze bis zur Mitte des Juni aus, 1824 Juni 15, 1857 Juni 16, viermal wurde der erste Frühreif schon am 6. und 7. September beobachtet. In dem warmen Jahre 1811 hingegen trat der letzte Reif schon am 2. April ein, während der letzte sich bis zum 19. November verspätete, so dass die reiffreie Zeit auf 231 Tage anwuchs.

Die grösste Monatsumme des Niederschlages in dem Zeitraum 1820—62 erreichte der August 1849 mit 9·4 Par. Zoll, ganz ohne Niederschlag blieb nur der December 1848. Die Grenzen, innerhalb welcher sich die Jahressummen bewegten, waren 21.4 Zoll (1822) und 49.1 Zoll (1850); innerhalb 24 Stunden fiel die grösste Menge Wasser am 16. Juli 1855 = 48·0‴ Höhe bei und nach einem verheerenden Hagelwetter. Die grösste Schneemenge fällt im Januar und dieser Monat ist auch der einzige, der in dem ganzen Zeitraume nie ohne Schneefall war. Im Mai ist Schneefall selten und nur viermal beobachtet, der 6. Mai 1861 lieferte aber eine Schneemenge gleich 10.6‴ Wasserhöhe. Im Mittel von 61 Jahren fällt der letzte Schnee am 8. April

der erste Schnee am 8. November, diese Grenzen stehen um 7 Monate 3 Tage von einander ab. Im Jahre 1846 fiel der letzte Schnee am 18. Februar, hingegen 1838 am 10. Mai, im Herbste fiel der früheste Schnee 1829 am 9. October, hingegen 1821 fiel im Spätjahre gar kein Schnee, sondern der Winter begann erst am 3. Januar 1822.

Versteht man unter physischem Winter den Zeitraum von der ersten bleibenden Schneedecke bis zum Aufthauen des Schnees im Frühlinge, so begreift derselbe im Mittel 119 Tage mit einer Mittelwärme von — 2·1° C., der längste Winter 1836/37 und 1851/52 umfasste 172 Tage; der kürzeste 1825/26 nur 55 Tage. Auf das mittlere Jahr kommen 126 Tage mit Niederschlägen, das Jahr 1860 hatte aber 153, hingegen das Jahr 1826 nur 99 Tage.

Klima von Kremsmünster 48° 3·4′ N. 31° 47.8′ O. v. F. Seehöhe 383 Meter.

	Luftdruck Mm. 700 +	Mittl. monatl. Schwk.	Temperatur Cels. Mittel	Temperatur Cels. Mittl. monatl. Schwk.	Feuchtigkeit Mm.	Feuchtigkeit Proc.	Regen Mm.	Regenwahrscheinlichkeit	Bewölkg. 1—10	Gewitter Mittel	Hagelfälle Summe
Jahre	46	46	53	67	35	35	48	43	104	98	60
Dec.	30·1	25·8	— 1·3	18·5	3·8	93	56·6	0·31	6·4	0,08	0
Jänn.	29·2	28·5	— 3·3	20·6	3·7*	96	52·2	0·32	6·1	0·01*	0
Febr.	28·6	26.7	— 1·4	20·4	3·9	91	49·0*	0·32	5·7	0·01*	0
März	27·3	26.3	2·5	21·7	4·5	83	61·4	0·34	5·4	0·12	1
April	26·5	21·8	8·2	22·4	5 5	71	67·7	0·34	5·0	1.33	2
Mai	27·0	18·8	13·1	20·1	7·4	69*	92·8	0·36	5·0	4·12	14
Juni	28·2	15·1	16·3	18·3	9·4	70	119·6	0·44	5 3	6·38	10
Juli	28·8	14·8	18.0	18·0	10·3	70	130·7	0·42	5·1	6·14	5
Aug.	28·7	14·7*	17·2	17·9*	9·6	73	124·2	0·39	4·9	5·15	10
Sept.	29·3	18·2	13·4	18·3	8·9	79	76·1	0·33	4·8*	1·49	3
Oct.	28·8	23·5	8·5	18·1	6·8	85	62·3	0·27*	5·5	0·24	0
Nov.	28·4	24 8	2·4	17·5*	4·9	91	57·4	0·29	6·3	0·03	0
Jahr.	728·4	21·7	7·8	19·3	6·6	81	950·2	0·34	5·5	25·1	45

(*Tägliche Aenderungen des Luftdruckes zu Fort Curchill.* 39° 18′ N. Br., 119° 15′ W. v. Gr., Seehöhe 4319 engl. F.) Wir theilen aus Major Williamsons Werke „On the use of the barometer“ die folgende Tafel der stündlichen Aenderungen des Luftdruckes mit, weil sie aus der im Osten der Sierra Nevada gelegenen Gegend herrühren, von welcher die meteorologischen Verhältnisse noch ziemlich unbekannt sind. In der That zeigt der Luftdruck ein abnormes Verhalten, indem mit Ausnahme des Winters die barometrische Curve blos ein Maximum und Minimum aufweist.

Morgens	Wint.	Frühj.	Sommer	Herbst	Abends	Wint.	Frühj.	Sommer	Herbst
	Millimeter					Millimeter			
7	— 0·5	— 0·9	— 1·0	— 0·7	7	+ 0·4	+ 0·8	+ 0·9	+ 0·5
8	— 0 6	— 0·8	— 0·9	— 0·8	8	+ 0·1	+ 0·5	0·6	+ 0·3
9	— 0·8	— 0·8	— 0 8	— 0·9	9	— 0·1	+ 0·1	+ 0·2	+ 0·2
10	— 1·0	— 0·7	— 0·6	— 0·9	10	— 0·2	— 0·1	0·0	+ 0 1
11	— 0·7	— 0·5	— 0·4	— 0·8	11	— 0·2	— 0·3	— 0·2	+ 0·1
Mittags	— 0·2	— 0 2	— 0·1	— 0·5	Mittern.	— 0·2	— 0 4	— 0·4	0·0
1	+ 0·3	+ 0·3	+ 0 5	+ 0·2	1	+ 0·0	— 0·4	— 0·5	0·0
2	+ 0·5	+ 0·7	+ 0·8	+ 0·6	2	+ 0·2	— 0·4	— 0·5	0·0
3	+ 0 7	+ 1·0	+ 1 0	+ 0·9	3	+ 0·3	— 0·4	— 0·5	— 0·1
4	+ 0·7	+ 1·3	+ 1·2	+ 0·9	4	+ 0·4	— 0·4	— 0·6	— 0·1
5	+ 0·6	+ 1·4	+ 1·3	+ 0·9	5	+ 0·2	— 0·5	— 0·8	— 0·2
6	+ 0·5	+ 1·2	+ 1·2	+ 0·8	6	+ 0·1	— 0·7	— 0·9	— 0·2

(*Monatmittel der relativen Feuchtigkeit nach Beobachtungen in Californien und dem Grenzgebirge.*)

	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Astoria	84·7	79·6	88·8	85·4	81·5	81 0	77·7	83·5	83 8	89·1	90 7	88·3	84·5
Ft. Humboldt	89·6	91·4	92 8	87·8	88·6	86·2	86 2	88·8	90·1	90·0	89·4	88 2	89·1
Presidio of San Francisco	89·4	88·2	86·2	80·2	84·7	82·5	88·7	90·0	89·2	81·4	87·8	91·2	86·6
Drum Barracks	71 4	76·4	78·2	78·4	83·8	80 0	73·7	72·2	72·6	73 3	76·1	82·7	76·6
Red. Bluff	84·0	—	77·8	52·6	56·0	44·4	38·4	37·6	48·7	53·2	79·1	86·6	—
Sacramento	81·4	77·5	73·4	69·1	66·5	62·8	61·0	61·8	61·5	66·1	71·9	78·2	69·3
Camp. Babbitt	89 3	85·8	78·3	63·7	62·3	45 4	42·2	50·0	59·3	66·0	70·9	91·4	[illegible]
Ft. Crook	77·6	71·0	73·2	63·2	71·1	71·3	72·8	70·9	56·4	70·9	72·7	77·5	70·6
Carson City	57·4	55·1	52·8	47·7	41·1	40·7	38·4	36·4	38 1	42 4	51·1	65 1	47·2
Ft. Churchill	60·0	58·9	45·3	40·7	30·6	32·4	25·3	42·3	34·1	49 3	55·7	63·5	45·6
Ft. Mojave	...	51·2	43·8	32·1	31·9	26·8	34 6	48·1	41·3	—	—	—	—

Unter diesen Stationen zeichnet sich insbesondere die letztgenannte, auf dem Arizona Territorium gelegene (35° 5′ N. Br., 114° 53′ W. v. Gr., Seehöhe 650 engl. F.) durch ihre excessive Trockenheit aus.

Aus Williamsons „On the use of the barometer“.

(*Der Sommer 1870 im Osten der Vereinigten Staaten.*) Nach Berichten des Yall-College war der letzte Sommer der heisseste seit 92 Jahren. Vom 10 Juli bis 15. August betrug die mittlere Tagestemperatur zu Newhaven 29·4° C. (23·6° R.) und seit 1778 hatte man durch so viele Tage hintereinander nie eine gleich hohe Temperatur beobachtet. Die höchste Temperatur 36·7° C. wurde am 17. Juli beobachtet. Die normale Mittelwärme des Juli zu Newhaven beträgt 22·1° C., die des August 21·3° C., die Abweichung der Temperatur jener 36 Tage vom normalen Mittel des heissesten Monats erreicht somit + 7·3° C.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien



V. Band. Ausgegeben den 1. November 1870. Nr. 21.

ZEITSCHRIFT

der

österreichischen Gesellschaft

für

METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.—
Mit Postversend. „ 4.50
Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von

C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.

Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Ueber ein selbstregristrirendes Thermometer für Bestimmung der Temperatur der Meerestiefen.

Von **A. Miller,** Vicepräsident der Royal Society.

(Aus den Proceedings der Royal Society, Vol. XVII. p. 482.)

Es wird den Mitgliedern der R. Society bereits bekannt sein, dass die Admiralität, auf Ansuchen des leitenden Comité's der Gesellschaft, ein Aufnahms-Schiff („surveying vessel") für einige Wochen während des Sommers 1869 zur Verfügung Dr. Carpenter's und seiner Mitarbeiter gestellt hat, um dieselben in Stand zu setzen, einige wissenschaftliche Untersuchungen in der Nordsee auszuführen. Unter die Gegenstände, welche die Expedition in's Auge gefasst hat, gehört auch die Bestimmung der Temperatur der Meerestiefen.

Es ist nun wohlbekannt, dass registrirende [1]) Thermometer der gewöhnlichen Construction, wenn dieselben in bedeutende Tiefen gesenkt werden, fehlerhafte Angaben liefern und zwar in Folge der zeitlichen Verminderung der Capacität des

[1]) Es sind unter diesem Ausdrucke Minimum-Thermometer mit beweglichen Indices gemeint. A. d. R.

Thermometer-Gefässes unter dem Drucke,[1]) welchem dasselbe ausgesetzt ist. Der Index wird hiedurch über jenen Punkt, welcher der Wirkung der wahren Temperatur entspricht, vorwärts geschoben und die von dem Instrumente gelieferten Angaben fallen zu hoch aus.

Ich verfiel auf ein einfaches Auskunftsmittel, von dem ich erwartete, dass es wahrscheinlich die Schwierigkeit beseitigen würde; und da dieses Auskunftsmittel nach Prüfung desselben sich vollständig erfolgreich erwies, so habe ich gedacht, dass eine Mittheilung über den verfolgten Weg künftigen Beobachtern nicht unlieb sein dürfte.

Die selbstregistrirenden Thermometer, welche man anzuwenden beschloss, sind nach dem Principe von Six construirt. Es ist viele Sorgfalt erforderlich, um die Stärke der an dem Index angebrachten Feder und die Gestalt des ersteren so einzurichten, dass derselbe sich hinlänglich frei bewegt, wenn das Quecksilber ihn zu bewegen sucht, ohne dass man Gefahr laufe, dass der Index bei dem gewöhnlichen Gebrauche des Thermometers, beim Einsenken oder Herausziehen aus dem Wasser sich verschiebe. Mehrere solche Thermometer sind mit ungewöhnlicher Sorgfalt von Hrn. Casella angefertigt worden, welcher die in Bezug auf Genauigkeit günstigsten Verhältnisse der Stärke der Feder und des Durchmessers der Röhre bestimmt hat. Hr. Casella construirte auch eine hydraulische Presse eigens zu dem Zwecke, diese Instrumente zu prüfen. Die im Nachstehenden beschriebenen Versuche wurden mit Hilfe dieser Presse angestellt.

Das zum Schutze der Thermometer gegen die Wirkungen des Druckes angewendete Hilfsmittel bestand einfach darin, das Gefäss eines solchen Six'schen Thermometers in eine zweite oder äussere Glasröhre einzuschliessen, welche letztere an die Thermometerröhre in der, in der Figur angegebenen Weise angeschmolzen wurde. Diese äussere Röhre wurde nahe zur Gänze mit Alkohol gefüllt, indem man einen kleinen Raum übrig liess, welcher eine Volumsänderung durch Ausdehnung gestattete. Der Alkohol wurde erhitzt, um durch seine Dämpfe einen Theil der Luft zu verdrängen, und es wurde hierauf das äussere Glasrohr mit seinem Inhalte hermetisch geschlossen. Auf diese Art

[1]) Im Meerwasser von der Dichte 1·027 steigt der Druck mit der Tiefe im Verhältnisse von 280 Pfunden auf dem Quadratzoll für je 100 Faden oder genau um 1 Tonne für je 800 Faden.

verhindert man, dass Aenderungen des äusseren Druckes auf das Thermometer-Gefäss wirken, während Temperatur-Aenderungen des umgebenden Medium's sich durch die dünne dazwischen liegende Schichte des Alkohol rasch fortpflanzen. Das Thermometer ist gegen äussere Beschädigungen dadurch geschützt, dass dasselbe in ein zweckmässig construirtes Kupfergehäuse eingeschlossen ist, welches, um dem Wasser freien Durchzug zugewähren, oben und unten offen ist.



Um die Wirksamkeit dieser Einrichtung zu erproben, wurden die zu prüfenden Instrumente in einen mit Wasser gefüllten starken schmiedeisernen Cylinder gebracht, und dem hydraulischen Drucke ausgesetzt. Dieser Druck konnte stufenweise erhöht werden, bis er 3 Tonnen auf den Quadratzoll betrug und die Höhe desselben konnte während der Dauer des Versuches an einer an dem Apparate befindlichen Massröhre abgelesen werden.

Einige vorläufige am 5. Mai 1869 angestellte Versuche zeigten, dass die Presse befriedigend wirkte und die vorgeschlagene Form der Thermometer dem beabsichtigten Zwecke entsprechen werde.

Diese vorläufigen Versuche zeigten ferner, selbst bei Thermometern, deren Gefässe geschützt waren, eine Bewegung des Index nach vorwärts von 0·5 bis 1·0 Fahrenheit während der Dauer eines jeden Versuches. Diese Wirkung wurde jedoch, wie ich glaube, nicht durch eine Zusammendrückung des Thermometer-Gefässes, sondern durch eine wirkliche Temperaturerhöhung hervorgebracht, welche der bei der Zusammendrückung des Wassers in der Höhlung der Presse entwickelten Wärme zuzuschreiben ist.

Diese Vermuthung wurde durch einige nachträgliche Experimente, welche in der letzten Woche angestellt wurden, um diesen Punkt festzustellen, als richtig erwiesen. Bei dieser Gelegenheit wurden folgende Thermometer benützt:

Nr. 9645. Ein Quecksilber-Maximum-Thermometer, nach Prof. Phillips's Einrichtung. [1]) Dasselbe war in eine starke äussere Glasröhre eingeschlossen, welche etwas Alkohol enthielt und hermetisch geschlossen war.

Nr. 2. Ein Thermometer nach Six, mit einem nach meinem Vorschlage durch ein äusseres Glasrohr geschützten Thermometer-Gefässe.

Nr. 3. Ein Thermometer nach Six mit einem langen gekrümmten Gefässe, in ähnlicher Weise geschützt.

Nr. 1. Ein Thermometer nach Six mit einem cylindrischen Gefässe von ungewöhnlicher Stärke, ebenfalls in ähnlicher Weise geschützt.

Nr. 3. Ein Thermometer nach Six mit sphärischem Gefässe von ungewöhnlich starkem Glase, nicht geschützt.

Nr. 6. Das von der Admiralität eingeführte Instrument nach Six mit Scale von Elfenbein; das Gefäss nicht geschützt.

Nr. 9651. Ein gewöhnliches Quecksilber-Maximum-Thermometer nach Philipps mit kugelförmigem Gefässe, nicht geschützt.

Die hydraulische Presse war in einem offenen Hofe aufgestellt und mehrere Stunden zuvor mit Wasser gefüllt worden. Ein Maximum-Thermometer wurde in einem mit Wasser gefüllten schmiedeisernen Gefässe angebracht, welches an einem Ende mit der äusseren Luft frei communicirte und am anderen Ende geschlossen war. Dasselbe zeigte 46·7° F. beim Beginne und 47° F. am Schlusse des Versuches, während die Temperatur der äusseren Luft 49° F. war.

Beim Beginne des Versuches wurden die 7 der Untersuchung unterzogenen Thermometer in das in der Höhlung der Presse befindliche Wasser gebracht und nach Verlauf von zehn Minuten wurden die Indices eines jeden Thermometers eingestellt, sorgfältig abgelesen und jedes Instrument unmittelbar darauf wieder in die Presse zurückgebracht, welche hierauf geschlossen wurde. Indem man die Pumpe in Thätigkeit setzte, wurde der Druck nach und nach bis zu $2\frac{1}{2}$ Tonnen auf den Quadratzoll gesteigert. Der Druck wurde auf dieser Höhe durch 40 Minuten erhalten, um der durch die Compression des Was-

[1]) Eine kleine Luftblase dient als Index; das Thermometer ist identisch *mit jenem, welches* die Franzosen Walferdin's Maximum-Thermometer nennen.

sers verursachten geringen Temperaturerhöhung Zeit zu geben, sich mit der Temperatur der Gesammtmasse des Apparates auszugleichen. Nach Verlauf dieser 40 Minuten wurde der Druck rasch vermindert. Hiedurch wurde eine entsprechende Temperatur-Erniedrigung hervorgebracht; die Presse wurde unmittelbar darauf geöffnet und die Stellung der Indices von neuem sorgfältig abgelesen. Man fand, dass das Wasser eine merklich — ungefähr 0·6° F — niedrigere Temperatur hatte, als am Anfang des Versuches. Auf diese Art wurde der Beweis hergestellt, dass die Bewegung des Index nach vorwärts in den geschützten Thermometern, welche bis zu 0·9° betrug, wirklich einer Temperaturerhöhung und nicht einer temporären, durch den Druck hervorgebrachten Aenderung des Volums des Thermometer-Gefässes zuzuschreiben sei.

Es wird sich dies bei Betrachtung der nachfolgenden Tafel der beobachteten Temperaturen deutlich herausstellen:

Erste Beobachtungsreihe. Druck $2\frac{1}{2}$ Tonnen auf den Quadratzoll.

Nummer des Thermometers		Minimum-Index vor dem Versuche	Minimum-Index nach dem Versuche	Maximum-Index vor dem Versuche	Maximum-Index nach dem Versuche	Quecksilber-Max.-Therm. nach dem Versuche
Geschützt	Nr. 9645	...	...	47·0	47·7	
	2	47·0	46·5	46·7	47·6	46·5
	5	47·0	46·3	47·5	47·6	46·0
	Mittel	...	...	...	47·6	
Nicht geschützt	1	46·7	46·4	46·5	54·0	46
	3	47·0	46·5	46·5	56·5	46
	56	47·0	46·0	47·0	55·5	46
	9651	...	...	46·7	118·5	
	Mittel	46·9	46·3	46·7	...	46·1

Temperatur der äusseren Luft	49	49
Temperatur durch das Thermometer in der Presse angezeigt	46·7	47

Bei dem Maximum-Thermometer von Philipp's, Nr. 9651, mit nicht geschütztem, kugelförmigem Gefässe, hatte das letztere eine so bedeutende Volumsänderung erfahren, dass der Index beinahe zum Ende der Röhre getrieben wurde. Bei allen anderen nicht geschützten Instrumenten, welche mit Thermometer-Gefässen von ungewöhnlicher Stärke versehen waren, war der Index um 6·4 bis 8·9° F. aus seiner eigentlichen Stellung verschoben worden und es ist klar, dass die Grösse dieses Fehlers bei jedem Instrumente mit der wechselnden Stärke des Gefässes

und seiner Fähigkeit, dem Drucke Widerstand zu leisten, variiren muss.

Ungeachtet des starken Druckes, welchem diese Instrumente ausgesetzt worden waren, kehrten alle ohne Ausnahme zu ihren ursprünglichen Scalen-Ablesungen, sobald der Druck aufgehoben wurde, wieder zurück.

Es ist aus obiger Tafel ersichtlich, dass die durchschnittliche durch die drei geschützten Thermometer angezeigte Temperaturerhöhung 0·9° F war, während die durchschnittliche Temperaturerniedrigung, welche alle Instrumente anzeigten, welche solche Angaben zu liefern geeignet waren, 0·6° betrug — eine Uebereinstimmung, welche in so hohem Grade stattfand, als bei den Verhältnissen des Versuches erwartet werden konnte.

Eine zweite Reihe von Versuchen wurde mit denselben Instrumenten, mit Ausnahme des Thermometers Nr. 9651, angestellt. Der Druck wurde nun bis zu 3 Tonnen auf den Quadratzoll erhöht und dieser Druck wurde während 10 Minuten in derselben Höhe erhalten. Als der Druck bis zu $2^3/_4$ Tonnen gesteigert worden war, hörte man eine leichte Detonation in der Presse, welche das Brechen eines der Thermometer verkündigte. Als man nachträglich den Inhalt der Presse untersuchte, fand man, dass Nr. 2 gebrochen, die anderen Thermometer aber unbeschädigt waren. Das zerbrochene Thermometer war das erste, welches nach dem gegenwärtig vorgeschlagenen Systeme construirt war, und es war in Folge dessen nicht so vollendet in der Ausführung, während die nachfolgende Erfahrung für die Thermometer späterer Construction alle nöthigen Vorsichtsmassregeln an die Hand gab. Die Resultate der Versuche bei dem höheren Drucke zeigten bei den ungeschützten Thermometern eine Erhöhung der Volums-Verminderung an, welche in einem Falle sogar 11·5° F. erreichte. Bei den geschützten Instrumenten überstieg die Verschiebung des Index nicht 1·5°, welche, wie im früheren Falle, von der Temperaturerhöhung des Wassers durch den Druck herrührten.

Es möge die Bemerkung gestattet sein, dass ein Druck von 3 Tonnen auf den Quadratzoll einem Drucke von 448 Atmosphären zu 15 (engl.) Pfunden auf den Quadratzoll gleich ist und wenn man annimmt, dass die Volumsverminderung des Wassers unter dem Drucke gleichförmig im Verhältnisse von 47 Milliontheilchen des Volums für jede hinzukommende Atmosphäre sich fortsetzt, so wird die Volumsveränderung des Was-

sers bei einem Drucke von 3 Tonnen auf den Quadratzoll ungefähr $^1/_{17}$ des ursprünglichen Volum's betragen. Vermuthlich ist diese Schätzung zu hoch, indem das Verhältniss der Volumsverminderung höchst wahrscheinlich abnehmen wird, während der Druck zunimmt.

Hydrometrische Beobachtungen im Seine-Becken. [1])

Nach den Berichten der Herren M. Belgrand und G. Lemoine.
Besprochen von **Carl Fritsch.**

Eine vorläufige Anzeige der hydrometrischen Beobachtungen des Seine-Beckens [2]) bezog sich blos auf die chromo-lithographischen Tafeln, durch welche die fraglichen Beobachtungen früher publicirt worden sind.

Der Jahrgang 1867 derselben ist von einem Résumé begleitet, welches im Annuaire de la Société météorologique de France (Tome XVI) erschien. Ein ähnliches Resumé ist bereits auch für den Jahrgang 1868 und an demselben Orte (Tome XVII) veröffentlicht worden. Wir halten es demnach angezeigt, den Inhalt dieser beiden Berichte zu besprechen.

Die Beobachtungen im Bassin der Seine umfassen nun schon (1867) 13 Jahrgänge, und erlaubten demnach schon früher einige allgemeine Regeln für den Lauf der Flüsse des Seine-Beckens festzustellen, welche an den Erscheinungen der einzelnen Jahrgänge geprüft werden können.

Die Beobachtungen umfassen zwei Kategorien, von denen sich eine auf die Niveau-Aenderungen der Flüsse, die andere auf die Höhe der Niederschläge (Regen, Schnee etc.) bezieht.

I. Hydrometrische Beobachtungen (mit Rücksicht auf jene des J. 1867.)

Das Seine-Becken ist im Allgemeinen complicirter Natur, was seine Hydrologie und Geologie anlangt; aber die Studien vereinfachen sich, wenn man die kleinen secundären Flussbecken desselben getrennt untersucht und zwei und zwei derselben vergleicht von übereinstimmender geologischer Beschaffenheit. Man erkennt sofort als Fundamental-Satz, dass man von der Untersuchung des durchdringlichen und undurchdringlichen Bodens auszugehen habe. Der Flusslauf wird ein wild-

---

[1]) Résumé des Observations centralisées par le Service hydrométrique du Bassin de la Seine par M. M. Belgrand et G. Lemoine.

[2]) Zeitschrift. IV. Bd. S. 235.

bachartiger (torrentiel), wenn er von undurchdringlichen Bodenschichten ausgeht, er wird ein ruhiger, wenn er seinen Abfluss über durchdringliche Schichten genommen hat. Im ersteren Falle sind die Anschwellungen plötzliche und hohe, im letzteren langsame und mittelmässige.

Das Seine-Becken ist kein gleichförmiges, bis Montereau sind die Zuflüsse stille, von dem genannten Orte an führt ihm die Yonne Wildwässer zu, welche in Paris immer zuerst anlangen, und deren Fluthen dann in Folge der stillen Zuflüsse der oberen Seine unterhalten werden.

Dieser Einfluss variirt jedoch nach den Jahreszeiten. Von Juni bis October bringt die Seine zu Paris keine ausserordentlichen Fluthen; aber in den anderen, mehr kalten Monaten ereignen sich die grössten Wasserhöhen, welche noch überdies anhalten können, wenn die bedingenden meteorologischen Ursachen in kurzen Zeitfristen auf einander folgen, so dass die frühere Fluth noch kaum abgenommen hat, während die schnell anlangenden Wildwässer eine neue Fluth erzeugen. Die Sommerregen hingegen haben kaum einen Einfluss auf die Wasserhöhe. Es sind dies Regeln, welche zuerst von Dausse erkannt worden sind und bestätigt werden durch die Beobachtungen in den J. 1855—1868. Hierin ist begriffen die Periode 1857—1865, bemerkenswerth durch eine ungewöhnliche Trockenheit (1860 ausgenommen, während wieder die J. 1856 und 1866 durch ungewöhnliche Wasserfluthen ausgezeichnet sind. (Mai 1856 und September 1866.)

Entsprechend mit den angeführten Principien sind die chromolithographischen Tableaux entworfen, welche die Niveau-Aenderungen der Flüsse des Seine-Beckens darstellen. Das erste begreift die Beobachtungen der kleinen Flüsse in Becken von gleichförmiger geologischer Beschaffenheit, zuerst der Wildwässer auf undurchdringlichem, dann der stillen Wässer auf durchdringlichem Boden, welchem dessen Quellen ihren Ursprung verdanken. Dann folgt die Gruppe der Flüsse, deren Charakter in beiden Beziehungen indifferent ist.

Ein zweites Tableau begreift die grossen Flüsse des Bassins: die Seine, Yonne, Marne, Aisne und Oise. Jeder Jahrgang beginnt mit 1. Mai und endet mit 30. April des folgenden. Die warme Jahreszeit wird gerechnet vom 1. Mai bis Ende October, die kalte vom 1. November bis Ende April.

Dem Detail der einzelnen Jahrgänge können wir wohl hier

nicht folgen und müssen uns begnügen, einige allgemeine Ergebnisse anzuführen, welche für uns Meteorologen besonders interessant sind.

Die unterirdischen Ueberschwemmungen, welche Paris 1867 erlitt, zeigten den Einfluss zweier gut zu unterscheidenden Ursachen, es sind dies einerseits die Stauung des Grundwassers durch die Hochwässer der Seine, andererseits die fortschreitende Erhöhung des Grundwassers auf sein normales Niveau an jenen Orten, wo die Hochwässer keinen merklichen Einfluss haben konnten. Die letztere, viel dauernder wirkende Ursache verräth recht gut den regenreichen Charakter des J. 1867, welcher dem sehr trockenen Sommer des J. 1866 gefolgt war.

Während der Winter durch mehrere Hochwässer ausgezeichnet ist, zeigt im Gegentheil der Sommer die äusserste Gleichförmigkeit. Die Flüsse behielten ihre mittleren, im Allgemeinen der Bodenkultur und Industrie günstigen Stände. In dieser Jahreszeit sind es fast nur die Quellen, welche die Flüsse speisen, die Sommerregen haben kaum einen Einfluss auf die Wasserstände. Die Quellen hängen aber nicht allein von den Regen des Sommers, sondern auch von jenen des Winters ab, welche, je nachdem sie spärlich oder reichlich sind, das Fallen und Steigen des Grundwassers bestimmen, welches die Quellen nährt. Wir haben oben gesehen, wie in Paris im J. 1867 in Folge der anhaltenden Regen der J. 1866 und 1867 die Grundwässer gestiegen sind, man darf daher nicht staunen, wenn in dem übrigen Seine-Becken die Quellen den ganzen Sommer des J. 1867 über ein verhältnissmässig reichliches Contingent lieferten. Man kann sich Rechenschaft geben von diesem Einfluss durch Vergleichung der Regenmengen der J. J. 1865 und 1867, von denen eines (1867) durch seine extreme Trockenheit, das andere (1865) durch niedrige mittlere Wasserstände der Flüsse ausgezeichnet ist. Die warmen Jahreszeiten beider Jahre haben in Bezug auf Regenmenge wenig Unterschied gezeigt, aber die Regenmenge der kalten Jahreszeit, des Winters, ist bedeutend grösser im J. 1867 als im J. 1865, beinahe im Verhältniss von 2 : 1, wenn man die Region berücksichtiget, in welcher sich die bedeutendsten Quellen des Seine-Beckens befinden. In Folge dieses Wasserüberflusses erhoben sich die Grundwässer, welche die Quellen speisen und die grössere Feuchtigkeit des Bodens, welche sich bis in die warme Jahreszeit erhielt, machte ihn geeigneter zur Absorbirung der Regen des Sommers.

Von 2.—12. Jänner 1867 war die Seine zu Paris zugefroren, also durch 11 aufeinanderfolgende Tage. Die Temperatur des Wassers erhielt sich aber auf 0° während 17 aufeinanderfolgenden Tagen, nämlich von 1.—17. Jänner, obgleich sich das Minimum der Lufttemperatur schon am 13. über Null erhob und am 15. bereits 5·9° C. erreicht hatte. Die Beeisung wurde durch eine schnell einfallende Kälte herbeigeführt. Es waren die täglichen Temperatur-Minima: am 30. December — 4·5°, 31. December — 7·4°, 1. Jänner — 8·6°, 2. Jänner — 9·2° C. u. s. f., das tiefste am 7. Jänner mit — 12,4° C. Die mittlere Temperatur blieb unter 0° bis 12. Jänner, am 13. stieg sie bereits auf 5° über Null und an demselben Tage begann der Eisbruch. Die Seine stieg nur um 0·50^m, statt wie gewöhnlich um 1^m oder 1·5^m bei ergiebiger Regen- oder Schneemenge. [1])

Es gibt ohne Zweifel wenige meteorologische Erscheinungen, welche so sehr localen Einflüssen unterliegen, wie das Gefrieren der Flüsse. Je nachdem z. B. eine Station stromauf- oder abwärts von einer Barre (barrage) gelegen ist, so genügt dies schon, die Zahl der Eistage viel kleiner oder grösser zu machen. Eine grosse Thatsache ist im Allgemeinen vorherrschend. Es ist der Einfluss des Terrains, je nachdem es für den Niederschlag durchdringlich ist oder nicht.

Man ist in der That überrascht durch die grosse Zahl der Fälle, in welchen die kleinen Flüsse mit Wildwasser in den 13 Wintern von 1854 bis 1868, gefroren waren, während die zehn kleinen Flüsse mit stillem Wasser (bis auf einige Ausnahmen, welche man erklären kann) in dieser langen Periode nicht ein einziges Mal zufroren. Dieser Unterschied findet die natürliche Erklärung in der Art des Ursprunges beider Kategorien der Flüsse: die einen werden hauptsächlich durch oberflächliche Wässer gespeist, die anderen hingegen durch Quellwasser. Aber die Temperatur des letzteren ändert sich sehr wenig von einer Jahreszeit zur andern und beträgt immer nahe bei 10° über Null. Andrerseits weiss man, dass die specifische Wärme des Wassers eine grosse ist. Diese beiden Ursachen bewirken, dass die von Quellen genährten Flüsse erst lange Zeit nach ihrem

---

[1]) Während der Beeisung zeigte der Wasserstand der Seine Unregelmässigkeiten, welche nicht allein dem natürlichen Quellwasser, sondern auch dem Wasser zuzuschreiben sind, welches durch theilweises Eisschmelzen zuwächst. Beide Arten Wasser unterscheiden sich deutlich durch die beigemengten *Kalksalze (sels calcaires)*, deren Trennung besondere Sorgfalt erfordert.

Ursprunge die Temperatur der äusseren Luft annehmen. Die von oberflächlichen Wässern genährten Flüsse hingegen nehmen fast genau die Temperatur der umgebenden Luft an. Daher kommen ohne Zweifel die oben angeführten Unterschiede in der Beeisung.

II. Pluviometrische Beobachtungen (mit Rücksicht auf jene des J. 1867).

Ein Einfluss, welcher alle Aenderungen der Regenmenge in demselben Flussbassin beherrscht, ist jener der Seehöhe. Die den Küsten benachbarten Landestheile empfangen das meiste Regenwasser, weil sie gleichsam der Gesammtheit der Regenwinde ausgesetzt sind, welche vom Meere kommen. In dem Masse, als sie im Lande vordringen, verlieren diese Winde ihre Feuchtigkeit und die Regenmenge nimmt daher allmählig ab. Aber die Zunahme der Seehöhe gleicht diesen Verlust wieder aus. In der That, die Abkühlung der Luftmassen in Folge der zunehmenden Seehöhe vermehrt die Regenmenge, so dass sie an den Linien der Wasserscheide (lignes de partage) die Menge, welche an den Küsten von La Manche beobachtet werden, erreicht und selbst überschreitet.

So fielen in Fatouville und Le Hâvre, zwei an den Meeresküsten gelegenen Stationen, im J. 1867, 950 und 915^{mm} Regen, während die Regenmenge in Paris nur 631^{mm} war. An den Stationen im Bassin der Oise erhielt man 416 bis 730^{mm}, während an den Stationen der Wasserscheide, welche 196 bis 539 Met. hoch gelegen sind, 724 bis 1081^{mm} gemessen wurden. Ja in Settans (597 Met.) stieg die jährliche Regenmenge sogar auf 1837^{mm}.

Diesen Einfluss der Seehöhe beobachtet man nicht allein im Bassin der Seine, sondern auch in viel weniger ausgedehnten Landstrichen.

Indem Herr Tarbé die Resultate der Beobachtungen analysirte, welche im Departement der unteren Seine mit zahlreichen Regenmessern angestellt wurden, fand er, dass das Maximum der Regenmenge einerseits der Westseite entspricht, eine Halbinsel bildend zwischen der Manche und Seine, andererseits einer langen Linie des Höhenzuges, welcher den Abhang der Manche von dem Bassin der Seine scheidet.

Der Einfluss der Seehöhe combinirt sich mit jenem der topographischen Verhältnisse, möge sich dieser geltend machen

an isolirten Punkten oder in Gegenden von gewisser Ausdehnung. Die localen Verhältnisse erzeugen constante Unterschiede zwischen den Regenmengen verschiedener Orte. Hieran schliessen sich die Unterschiede der Regenmengen, welche erhalten wurden mit Regenmessern an verschiedenen Punkten einer und derselben Stadt. Aber die Art der Ungleichheit, welche sehr deutlich hervortritt bei isolirten Erscheinungen, wie jenen der Gewitter, scheint viel mehr zufällig zu sein. Acht Regenmesser an verschiedenen Punkten von Paris aufgestellt, gaben im neunjährigen Mittel (1859—1867) 497 bis 621^{mm} Regenmenge.

Ausser dem Einflusse der Seehöhe und der Localität besteht noch eine Beziehung der Regenmengen naher Orte. Herr Fournié hat erkannt, dass in der Regel vorzugsweise im Sommer, und vorausgesetzt, dass die Ursache des Regens dieselbe bleibt, insbesonders der Regenwind dieselbe Richtung behält, ein gewisses Verhältniss der Regenmengen sehr naher Orte stattfinde.

Schon eine einfache Betrachtung der Regen-Curven für die verschiedenen Localitäten des Seinebeckens zeigt, dass beinahe kein einziger Regen isolirt ist; man findet, wenn alle Stationen berücksichtigt werden, immer einen beträchtlichen Landstrich von Regen betroffen, dessen Menge auf eine continuirliche Weise Aenderungen unterliegt. Diese Continuität tritt noch mehr in die Erscheinung in der kalten als in der warmen Jahreszeit, weil in dieser die Niederschläge gewöhnlich den Gewittern zuzuschreiben sind, welche ihren Charakter wechseln.

Bei den Gewittern und im Allgemeinen bei der Vertheilung der Gesammtmenge des Regens spielt das Granit-Massiv von Morvan eine hervorragende Rolle. Es ist im Allgemeinen dieses Massiv, über welchem die grössten Regenmengen niederfallen. Regengüsse und Gewitter sind hier häufig; dreimal im Laufe des J. 1867 erreichte hier die Regenmenge binnen 24 Stunden mehr als 50^{mm}, achtmal war sie höher als 25^{mm}. Es fallen hier nicht nur die stärksten Regen, sondern die Regen sind hier auch am häufigsten. Dieser Charakter findet sich immer in den Regionen, wo ein Gebirgs-Massiv plötzlich aufsteigt in der Mitte eines Landes von minderer Erhebung, wie z. B. in Deutschland, am Plateau des Harzes. Clausthal 354 Met. höher als Osterode und nur 11 Kilometer entfernt, empfängt auf diesem Plateau jährlich $1{\cdot}49^{M}$ Niederschlag, während derselbe in Osterode nur $0{\cdot}58^{M}$ beträgt.

Wenn das Massiv von Morvan im Allgemeinen die Feuchtigkeit der Regenwinde verdichtet, so ist es auch dieses Massiv, welches die, die das Bassin der Seine bestreichen, aufhält und wieder zurückwirft.

Den Schluss des Heftes bildet eine Tabelle, welche die jährlichen Niederschlagsmengen von 1847—1867 und die hieraus gefolgerten Normalsummen für 92 Stationen des Seine-Beckens enthält.

Bei der Besprechung des Resumé für das J. 1868, welches im zweiten Hefte enthalten ist, wollen wir aus den Ergebnissen von allgemeiner Bedeutung nur jene hervorheben, welche im früheren Jahrgange nicht vorkommen.

I. Hydrometrische Beobachtungen (mit Rücksicht auf jene des J. 1868).

Das Jahr 1868 hatte sehr frühzeitig eine hohe Temperatur. Die Flüsse behielten daher nicht lange die hohen Wasserstände, welche eine Folge waren der bedeutenden Regen zu Ende April. Schon in den ersten Tagen des Mai fingen sie zu fallen an. Dieses Fallen wurde nicht erheblich unterbrochen durch die leichten Regenfluthen, welche sich im Bassin der Yonne einstellten, zu Clamecy am 10. Mai, zu Avallon und Aisy am 9., am 10. zu Nemours durch die Loing.

Diese Regenfluth ist die Anschwellung (le bouillon) der Schiffer, eine Erscheinung, welche von 1732 bis 1853, also in 132 Jahren, sich 96mal einstellte. Man kann diese Erscheinung in Beziehung bringen mit dem periodischen Phänomen der „Eismänner,“ wie dies Herr Ch. Sainte-Claire Deville gezeigt hat.

Im Sommer und insbesondere während der so trockenen und heissen Monate, wie jene des J. 1868, sind die Flüsse beinahe ausschliesslich nur durch die Quellen gespeist worden. Es sind daher vorzugsweise diesen die niedrigen Wasserstände im Sommer des J. 1868 beizumessen. Die geringe Ergiebigkeit der Quellen hat aber den Grund in der geringen Quantität des Niederschlages während der kalten Jahreszeit, welche voranging. In der That, die Grundwässer werden vorzugsweise durch die Regen des Winters genährt, welche vom Boden aufgesaugt werden und als Grundwasser nur sehr langsam abfliessen. Die pluviometrischen Messungen bestätigen dies.

Die Untersuchung der Seine-Wasserstände, welche zu Paris

seit 1732 gemessen wurden, zeigt, dass einer Reihe trockener Jahre wieder eine Reihe nasser Jahre folgt und umgekehrt.

Während der J. 1867 und 1866, welche als feuchte anzusehen sind und auf eine Reihe trockener folgten, waren die Quellen, ohne dass sie ihre normale Ergiebigkeit erreicht hatten, und selbst noch im Sommer, durchgehends ergiebiger als im J. 1868. Die vorgenommenen Quellen-Aichungen zeigen, dass die Wassermengen von etwa 10 verschiedenen Quellen folgende Grenzwerthe hatten: (Liter in einer Sekunde)

1866	1440 — 883
1867	1837 — 974
1868	989 — 687.

Die kleinen Flüsse mit Wildwasser hatten, selbst im Winter des J. 1868 nur zwei verschiedene Regenfluthen, die sich in den grossen Flüssen zu einer vielfachen Fluth vereinten, welche die höchste des Winters ist. Es ist dies sehr bemerkenswerth, weil die Niederschläge, welche diese Fluthen veranlassten, sich von 6.—7. dann von 20.—26. December ergaben, also zu zwei durch einen längeren Zeitraum getrennten Zeiten.

II. Pluviometrische Beobachtungen (mit Rücksicht auf jene des J. 1868).

Diese Beobachtungen haben im J. 1868 im Bassin der Seine an Ausbreitung gewonnen. Hiedurch wurde die Lücke ergänzt, welche bisher in der nordwestlichen Region des Bassins bestand.

Aber auch im Seine-Thal selbst, und zwar zwischen Melun und Paris, wurden durch den Beistand der Schiffahrts-Ingenieure vier neue Regenmesser aufgestellt. Auf dem Plateau der Brie, wo bisher keine Station bestand, wurde eine zu Ormeaux errichtet. Endlich wurden noch Pluviometer aufgestellt auf den höchsten Punkten der Morvan, insbesondere zu Haut-Follin (Seehöhe bei 900 M.) mit Unterstützung der Forst-Administration.

Was in dem vorjährigen Resumé gesagt wurde von dem Einflusse der Seehöhe und der Localität auf die Regenmenge und dem Verhältniss der Quantitäten der letzteren an benachbarten Orten, wird durch die Beobachtungen des J. 1868 neuerdings bestätigt.

Der Theil des Departement der unteren Seine, welcher der feuchteste ist, begreift immer das centrale Plateau bis Tôtes, also die Bezirke von Havre und Yvetot, während jene

von Elbeuf, Vascoeuil, Forges und Dippe, die von den Niederschlägen am wenigsten heimgesuchten Bezirke des Departements sind. In Beziehung auf die Zahl der Regentage ist wie in den früheren Jahren eine nahezu regelmässige Abnahme in der Richtung von West nach Ost sichergestellt.

Man sieht, dass das Maximum des Niederschlages, bezeichnet für das Terrain der unteren Kreide, sich in allen Jahren zu wiederholen scheint, obgleich sich die Ursache bisher noch nicht mit Sicherheit angeben lässt.

Als nettes Beispiel für den Einfluss der Localität werden auch die Stationen der Settons und von Château-Chinon citirt, beide im Departement der Nièvre, bei zwölf Kilometer von einander entfernt und von beinahe gleicher Seehöhe. Die mittleren Regenmengen der J. 1858—1867 sind:

zu Château-Chinon 1145^{mm}
auf den Settons 1796^{mm}.

Die Abweichungen der mittleren monatlichen Lufttemperaturen von den Normalwerthen (gefolgert aus den J. J. 1816—1865) waren zu Paris im Jahre 1868: im Mai + 3·91⁰, Juni + 1·00⁰, Juli + 3.21⁰. Eine Folge war die hohe Temperatur der Seine, welche schon am 19. Mai 20⁰ C. überschreitet und sich auf dieser Höhe erhält bis Anfangs Juni. Von 12. Juli bis 12. August blieb die Temperatur des Seine-Wassers fortwährend über 22⁰ und am 23. Juli erreichte sie sogar 25·5⁰.

Es wird hervorgehoben, dass in den vereinigten Staaten von Nord-Amerika der Juli ebenfalls durch seine hohe Temperatur ausgezeichnet gewesen zu sein scheint, weil in dem erwähnten Monate die Zeitungen von dort verschiedene Fälle des Todes durch Sonnenstich meldeten. Es sei daher angezeigt, der Idee, welcher man in Europa oft begegne, dass in Europa und Amerika der Charakter der Witterung sich gewissermassen ausgleiche, keine beinahe absolute Bedeutung einzuräumen!

Es wird durch Zahlen nachgewiesen, welche enorm verschiedene Regenmengen sich zeigen können an den nächsten Orten, wenn der Niederschlag durch Gewitter erzeugt worden ist. Am 15. und 16. August stellte sich im mittleren Theile des Bassin der Seine eine sehr heftige und allgemeine Störung ein, es scheint uns von Wichtigkeit, dabei etwas länger zu verweilen. Diese furchtbare atmosphärische Störung verbreitete sich in der Richtung nach NO. Zu Clamecy fällt von 11—11^{h} 30′ Ab. die enorme Quantität von 56^{mm} Wasser bei einem Winde aus

SW. Zu Auxerre wüthete das Gewitter von 11^h Ab. bis 3^h Morgens. Genau um diese Zeit und so lange dauerte ein starkes Gewitter zu Chablis, welches 38^{mm} Niederschlag gab, begleitet von Hagel, der die Weinpflanzungen verwüstete. In derselben Weise wurden Vermaton, Cravant und Appoigny heimgesucht. Der Hagel scheint nicht weiter zu reichen.

Diese mächtige Störung verbreitete sich von Bourges gegen Laon, einer Linie folgend, welche beiläufig gerichtet ist von SSW nach NNO. Das Gewitter begann zu Bourges gegen 7^h Ab. zu Laon eine halbe Stunde nach Mitternacht; am ersteren Orte endete es gegen Mitternacht, an letzterem gegen 3^h Morgens; zu Rheims um 5^h Morgens. Man kann demnach höchstens 5 Stunden für die Zeit der Fortpflanzung von Bourges bis Laon annehmen; die Entfernung beider Orte ist beiläufig 300 Kilometer; hieraus ergiebt sich eine Schnelligkeit der Fortpflanzung von 60 Kilometer in der Stunde, d. i. von 16 Meter in der Sekunde.

Westlich von der Zone, welche am meisten heimgesucht wurde, kann man den Gangspuren des Gewitters in der Nacht vom 15.—16 August durch eine gewisse Anzahl von Stationen folgen. Zu Varenes, gelegen am Seine-Ufer, ein wenig über Montereau, fielen 15^{mm} von 11^h 30′ Ab. bis 2^h Morgens. Zu Anglais, nahe beim Zusammenflusse der Seine und Marne erhielt man von Mitternacht bis um 3^h Morgens 8^{mm}, zu Saint-Maur, nahe bei Paris 7^{mm}. Aber zu Meaux hatte man nicht mehr als 1^{mm}, zu Ormeaux, in den Thälern des grossen und kleinen Morin fällt in der Nacht von 15.—16. August schon kein Regen mehr. Man sieht demnach, dass der grosse Luftstrom beiläufig begrenzt war durch das Plateau der Brie.

Die Gesammtheit der Erscheinungen bei diesem Gewitter scheint in Uebereinstimmung mit den Ideen des Herrn Fron über die Art der Fortpflanzung der Gewitter. Nach ihm soll es nicht selten geschehen, dass zwei Gewitter einander folgen im Zeitraume einiger Stunden, von denen eines seinen Ursprung nimmt von dem vorderen, das andere von dem hinteren Theile des Gewitter-Herdes (tore orageux) eines und desselben Windstosses (Sturm). So dürfte es auch gewesen sein am 16. August, nur dass die Bahn des ersten Gewitters im Vergleiche zu den zweiten sich ein wenig nach Westen entfernte. In der That, am 16. August Abends wurde Ormeaux, der Repräsentant des Plateau der Brie, vom Gewitter erreicht, während es in der Nacht von 15.—16. davon verschont blieb.

Der grosse Wirbelsturm, welcher stattfand im Seine-Becken, kann sehr gut keine isolirte Thatsache sein? Es war bekanntlich in Peru am 13. und 16. August ein entsetzliches Erdbeben; an den Küsten von Californien, bei San-Pédro fand eine ganz aussergewöhnliche Ebbe und Fluth statt.

Wie dem auch immer sei, den Erscheinungen des 16. August folgte eine Regen-Periode, welche im Seine-Becken bis zum 25. August dauerte. Der obere Theil des Rhone-Beckens wurde um dieselbe Zeit, nämlich von 16—23. August, in anderer Weise heimgesucht; am Mont Cenis und zu Valois ereigneten sich entsetzliche Ueberschwemmungen, wodurch die Verbindung mit Italien gänzlich unterbrochen worden ist.

Sowohl die Beobachtungen des J. 1868, sowie jene des J. 1867 lassen gewisse allgemeine Gesetze erkennen, welche sich auf die Frequenz des Regens im Bassin der Seine beziehen.

Man bemerkt z. B. wie die Regen der kalten Jahreszeit viel allgemeiner und gleichförmiger sind, als jene der warmen.

In der Richtung von SW nach NO, bestimmt durch das Terrain der unteren Kreide, erkennt man einen Weg der natürlichen Fortpflanzung für die meisten Gewitter.

Man kann ferner für den oberen und unteren Theil des Seine-Beckens zahlreiche Unterschiede und die relative Unabhängigkeit beider Theile in Bezug auf die Wetter-Regeln nachweisen.

Die Regenmenge, welche zu Paris in der warmen Jahreszeit fällt, ist ferner viel grösser als jene der kalten, nämlich beziehungsweise 60 und 40 Percent der jährlichen Menge. Auf den Settons hingegen kehrt sich das Verhältniss um; warme Jahreszeit 48, kalte 52 Percent. Viele der bedeutenden Regen der kalten Jahreszeit blieben in Paris von mittlerer Ergiebigkeit, in der warmen hingegen sieht man meteorologische Störungen öfters abgelenkt durch das Gebirgs-Massiv von Morvan.

Man kann demnach in Beziehung auf die natürliche Vermischung der Wässer des Seine-Beckens nicht länger die Rolle verkennen, welche die oberen Theile desselben, insbesonders das Massiv von Morvan hiebei spielen; ein Einfluss der einerseits bewirkt wird durch die Undurchdringlichkeit des Bodens, andrerseits durch die grosse Intensität der Regen, welche hier

fallen und das relative Uebergewicht der Regen der kalten Jahreszeit. Alle diese Ursachen wirken ihrerseits für die Art der Speisung des Wasserlaufes.

Von den beiden noch folgenden Tabellen macht die erste die jährliche Menge des Niederschlages von 1847—1868 und die hieraus gefolgerte Normalmenge für 106 Stationen (also um 14 mehr als im v. J.) ersichtlich. Eine zweite stellt dar die normalen monatlichen Niederschlagsmengen, so wie jene der kalten und warmen Jahreszeit (November—April und Mai—October) für 33 Stationen. Eine dritte endlich enthält für die verschiedenen Fluss-Bassins die geologische Beschaffenheit, den Flächeninhalt der Theile mit gleicher Beschaffenheit und des Ganzen, die namentliche Angabe der Stationen, die jährliche Regenmenge der erwähnten Theile und des ganzen Bassins. Es liegen jedoch dieser Uebersicht nur die Beobachtungen des J. 1868 zu Grunde. Ueber den speciellen Einfluss der geologischen Verhältnisse lässt sich demnach noch nicht mit Sicherheit urtheilen.

Kleinere Mittheilungen.

(*Das grosse Nordlicht vom 24.—25. September 1870.*) Ein prachtvolles Nordlicht wurde in Piemont in der Nacht vom 24. bis 25. September wahrgenommen; es war das schönste, welches wir bisher in unserer Gegend gesehen hatten. Das Phänomen war sichtbar in verschiedenen Theilen von Piemont, im Gebiet von Parma und anderwärts, allein die genauesten und sorgfältigsten Beobachtungen wurden von dem hochw. Herrn Pietro Maggi zu Volpeglino bei Tortona angestellt. Die geographische Position dieser Station ist folgende:

Nördl. Breite 44° 53′, westl. Länge von Rom 3° 39′.

Die Erscheinung trat gegen 10^h 20′ Abends des 24. September auf, allein die regelmässige Beobachtung begann erst am 25. September um 1^h 20′ Morgens (mittl. Ortszeit), zu welcher Zeit eine schöne Erleuchtung von feuerrother Farbe jenen Theil des Himmels einnahm, der zwischen den Sternen η, ξ, ε, δ, γ im grossen Bären eingeschlossen ist; diese Helligkeit erstreckte sich bis zum nördlichen Horizonte, während fast durch den ganzen durch die Sterne δ, γ, α, β desselben Sternbildes begrenzten Raum sich eine Säule aschfarbigen Lichtes bis zu einer Höhe von ungefähr 40° erhob. Später erschienen viele andere

leuchtende Säulen im Westen und Osten, so dass gegen 2 Uhr die nördliche Himmelsgegend von dem hellsten Lichte erleuchtet war, welches sich durch 113⁰ in horizontalem Sinne (zwischen α Lyrae und α Ursae maj.) und durch 40⁰ in vertikalem Sinne erstreckte. Diese Helligkeit ging durch mehrere Gradationen hindurch und bot zuletzt den Anblick eines feuerrothen Meeres. Nach 15 Minuten verschwand diese Lichterscheinung, um mit einer wellenförmigen Bewegung bald gegen Osten, bald gegen Westen wohl dreimal von neuem aufzutreten; der hellste Theil der Erscheinung befand sich immer gegen Norden über einer etwa 30⁰ breiten und beiläufig 40⁰ langen Zone.

Am schönsten trat die Erscheinung jedoch nach 3 Uhr Morgens auf, zu welcher Zeit das Nordlicht beiläufig einen Raum von 118⁰ Breite und 45⁰ Länge einnahm und so lebhaft war, dass es bei Vielen Staunen und bei Einigen, welche die Helligkeit einem entfernten Brande oder irgend einem anderen ungewöhnliche Ereignisse zuschrieben, Schrecken erregte. Die leuchtenden Säulen wurden noch glänzender und zahlreicher und eine derselben gegen 3^h 20′ erhob sich bis zu 57⁰ über den Horizont. Die Schönheit und Mannigfaltigkeit der Farben lässt sich nicht beschreiben; der Wechsel der Farbe erfolgte mit der grössten Schnelligkeit; zuerst aschfärbig wurde das Licht gelblich, weisslich, röthlich und zuletzt intensiv feuerroth.

Der Glanz der Erscheinung war so gross, dass dieselbe noch beim Anbruch der Morgendämmerung sichtbar blieb und erst aufhörte sichtbar zu sein, als sie sich in dem immer zunehmenden Tageslichte verlor. Herr Maggi setzte seine Beobachtungen bis um 5^h 10′ Morgens fort.

Die Erscheinung musste jedoch noch während des 25. September fortdauern. In der That erschien am Abende dieses Tages, nachdem die Dämmerung kaum aufgehört hatte, also gegen 8 Uhr Abends, zu Volpeglino die nördliche Himmelsgegend von neuem in einem mattröthlichen Lichte in einer Ausdehnung von 116⁰ im horizontalen Sinne (zwischen dem Sternbilde Carl's Herz und α Aurigae) und beiläufig 35⁰ in vertikalem Sinne gefärbt. Gegen 9 Uhr erschienen noch Säulen von feuerrothem Lichte, welche Säulen mit ihren Scheiteln bis zu den Sternen α, β und γ des grossen Bären reichten, welches Sternbild sich um diese Zeit ungefähr 40⁰ über dem Horizonte befand. Um 10 Uhr 30 M. war alles zu Ende.

Die Telegraphen-Leitung zwischen Turin und Florenz war

am Nachmittag des 24. durch ungefähr eine Stunde ausser Wirksamkeit gesetzt.

Unser Gauss'scher Magnetometer und das Bifilar-Electrometer waren am 24. und 25., insbesondere aber am Abend des 25. sehr unruhig. Der Barometer- und Thermometer-Stand zeigte am 25. eine sehr rasche Abnahme und die Sonne zeigte eine grosse Anzahl von Sonnenflecken.

Da gegenwärtig die telegraphische Correspondenz mit dem Auslande mehrfach unterbrochen ist, so lässt sich jetzt die Ausdehnung der Erscheinung noch nicht angeben. Nach neueren Nachrichten soll das Nordlicht in der Gegend von Genua, sowie auch zu Münster (in Westphalen) gesehen worden sein.

5. October 1870. P. F. Denza,

Director des Observatoriums zu Moncalieri.

(*Ueber die graphische Darstellung der Wind-Richtung und Stärke.*) Unzweifelhaft hat eine graphische Darstellung der einzelnen meteorologischen Elemente, wie sie innerhalb einer gewissen Periode z. B. einem Monate oder Jahre an einem Orte beobachtet wurden, vor einer blos tabellarischen Zusammenstellung den Vortheil grösserer Uebersichtlichkeit. Die Methode besteht darin, dass die aufeinanderfolgenden Zeiten als Abscissen und die zugehörigen Werthe der einzelnen meteor. Elemente als Ordinaten aufgetragen werden; durch Verbindung der so erhaltenen Punkte erhält man die Curve für das betreffende Element. Dieser Vorgang ist bei allen meteor. Elementen leicht durchführbar, nur mit der graphischen Darstellung der Wind-Richtung hat man einige Schwierigkeit. Da mir nun nicht bekannt ist, dass bereits eine Methode in Vorschlag gebracht worden ist, um auch die Wind-Richtung durch Curven darzustellen*), so mögen hier der Auseinandersetzung einer derartigen Methode einige Zeilen gewidmet werden.

Der Grundgedanke ist der, dass man einen jeden Wind in zwei Componenten zerlegt, in eine meridionale und in eine darauf senkrechte Componente, und dass man alle, zu den aufein-

---

*) Die Windrichtung wird wohl häufig graphisch dargestellt, viele Anemometer, wie z. B. jener von Kew, geben unmittelbar eine solche Darstellung, nur fehlt der letzteren die Stetigkeit insofern, als die Curve, wenn das Papier vom Cylinder abgenommen und in einer Ebene ausgebreitet wird, bei irgend einer Windrichtung, z. B. N von einer Grenze des Papiers zur entgegengesetzten überspringt. D. R.

anderfolgenden Winden gehörigen meridionalen Componenten in ein System, und alle anderen Componenten in ein zweites System zusammenfasst. Jedem der beiden Systeme widmet man eine gesonderte Curve, wobei im ersten System die Nord-Componenten nach aufwärts, die Süd-Componenten nach abwärts, und im zweiten System die Ost-Componenten nach aufwärts, die West-Componenten nach abwärts aufgetragen werden; die Längen der Ordinaten sind natürlich proportional den Grössen der betreffenden Componenten. Durch Verbindung der so erhaltenen aufeinanderfolgenden Punkte erhält man 2 Curven (oder Polygone) als Darstellung der beiden Elemente: Wind-Richtung und Stärke.

Hat man umgekehrt die beiden Curven vor sich, so kann man die zu einer bestimmten Zeit gehörige Wind-Richtung und Stärke sehr leicht ableiten; denn die Wind-Stärke wird durch die Hypothenuse des rechtwinkeligen Dreiecks gemessen, dessen Katheten die beiden Ordinaten sind, und was die Wind-Richtung anbelangt, so erkennt man den Quadranten, in welchem sich der Wind befindet, aus der Richtung der Ordinaten sogleich und bezüglich der Lage im Quadranten braucht man blos zu bedenken, dass nur drei verschiedene Richtungen in jedem Quadranten unterschieden werden, welche um je einen Viertel-Quadranten von einander abstehen, so dass man nur zu sehen braucht, ob die beiden Ordinaten einander gleich oder ungleich sind, und welche von beiden in letzterem Falle die grössere ist; man erhält auf diese Weise die Wind-Richtung, ohne dass man sich um die absolute Grösse der beiden Ordinaten zu bekümmern braucht*).

Um für irgend eine gegebene Wind-Stärke und Richtung die beiden Componenten oder umgekehrt für die beiden Com-

---

*) Ohne die Richtigkeit der oben angestellten Betrachtungen in Abrede stellen zu wollen, scheint es uns doch einfacher, wenn bei der graphischen Darstellung der Windesrichtung einstweilen die Intensität des Windes (die ja ohnehin meist nur durch Schätzung erhalten und daher sehr unsicher ist) unberücksichtigt gelassen würde. Wenn das betreffende Papier mittelst Parallel-Linien von ungleichem Abstande (dem Cosinus des Winkels proportional) eingetheilt wird, so lässt sich die Windesrichtung auf den ersten Blick ablesen und es wird der Vortheil gewonnen, dass jeder Aenderung der Ordinate in den Curven eine bestimmte Aenderung der Windesrichtung entspricht, was bei dem von Hrn. Prof. Stahlberger empfohlenen Verfahren nicht der Fall sein kann. D. R.

ponenten die Wind-Stärke und Richtung zu erhalten, kann man sich des nachstehenden, keiner weiteren Erläuterung bedürftigen Täfelchens bedienen.

Wind-Stärke	Wind-Richtung 1/4 (3/4) Quadr. mit dem Meridian. N, S (O, W)	O, W (N, S)	1/2 Quadr. mit dem Meridian. N, S	O, W
1	0·9	0·4	0·7	0·7
2	1·8	0·8	1·4	1·4
3	2·8	1·1	2·1	2·1
4	3·7	1·5	2·8	2·8
5	4·6	1·9	3·5	3·5
6	5·5	2·3	4·2	4·2
7	6·5	2·7	4·9	4·9
8	7·4	3·1	5·7	5·7
9	8·3	3·4	6·4	6·4
10	9·2	3·8	7·1	7·1

Bei den andern meteor. Elementen hat die graphische Darstellung von Tages-Mitteln ihre Berechtigung, nicht aber beim Winde. Hier muss, um rationell vorzugehen, in dem Falle, dass 3 mal im Tage beobachtet wird, jede einzelne Windbeobachtung eingetragen werden; wenn man aber zu einer übersichtlichen und gedrängten Darstellung Aufzeichnungen eines Wind-Autographen benützen will, so wäre es, da man doch bei dem kleinen Maassstabe der Zeichnung nicht für jeden Moment die betreffenden Daten berücksichtigen kann, hinreichend, wenn man erstens die Momente, wann der Wind den Quadranten gewechselt hat, eintragen würde, und wenn man zweitens für jenen Theil eines Tages, an welchem der Wind in demselben Quadranten geblieben ist, sich auf die Einzeichnung des stärksten, stellenweise auch des schwächsten Windes beschränken und alles Andere bei Seite setzen möchte. Prof. E. Stahlberger.

(*Klima von Mauritius.*) Ueber das Klima der Insel Mauritius enthielt der Jahresbericht der britischen Naturforscher-Versammlung zu Dundee 1867 (S. 108—150) die eingehenden Untersuchungen des Directors am Observatorium zu Port Louis, Charles Meldrum. Wir haben aus den 42 Tabellen des Originals die nachfolgende Tabelle zusammengestellt. Die Beobachtungen wurden in 6stündl. Intervallen gemacht beginnend $3^1/_2{}^h$ a. m., ausserdem wurden am 21. jedes Monates stündliche Beobachtungen angestellt.

Wir tragen hier einiges nach, was in der Tabelle nicht

Platz finden konnte. Die kälteste Tagesstunde ist im Jahresmittel 6^h a. m., die wärmste 1^h u. 2^h p. m., die Differenz 2·2° C. Die mittleren Maxima im Schatten a) und in der Sonne (Therm. mit geschwärzter Kugel im Vacuum) b) ersieht man aus folgenden. (Grade Cels.)

	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
a)	31·2	31·0	30·6	30·6	28·8	26·7	25·6	25·7	26·4	27·4	29·9	31·1
b)	47·6	46·3	46·5	45·1	41·2	39·3	38·4	40·0	41·8	44·6	46·1	46·6

Die Abweichungen des Barometerstandes vom Mittel in den betreffenden Beobachtungsstunden sind in Mm.

$3^1/_2{}^h$ a. m. —0·46 $9^1/_2{}^h$ a. m. +0·76 $3^1/_2{}^h$ p. m. —1·04 $9^1/_2{}^h$ p. m. +0·74

Das Hauptmaximum tritt nach den stündl. Beobachtungen ein um 9^h Vorm., das Hauptminimum 3^h Nachm., die Differenz beträgt 1·85 Mm. Den absolut höchsten Stand erreichte das Barometer am 30. Juni 1865 mit 772·15 Mm., den niedrigsten am 15. Februar 1861 mit 736·81 Mm.

Die vorwiegende Windrichtung schwankt vom Dec. bis April zwischen OSO und NO, vom Mai bis Nov. zwischen SO zuletzt OSO und O.

Die mittlere Windstärke (geschätzt, Druck auf den Quadrat-Fuss) erreicht ihr Maximum in den Sommermonaten, also abweichend von den Verhältnissen der gemässigten Zone, aber analog unserer täglichen Periode in den Sommermonaten.

Die Zahl der Regentage und die daraus berechnete Regenwahrscheinlichkeit sind einer anderen Quelle entnommen, 6jähr. Beob. (1853—59) in James: Abstracts from the met. obs. Man sieht, die Regenmengen und die Zahl der Regentage lassen eine zweite, schwache Steigerung der Niederschläge in den Wintermonaten Juli August erkennen.

Die mittlere jährliche Häufigkeit der Hauptwindrichtungen in Procenten ist folgende:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
2·4	5·7	40·4	38·8	4·6	1·2	2·8	4·8

Der Passat überwiegt weitaus vor dem äquatorialen NW.

Den Regenfall auf der Insel Mauritius überhaupt (an 9 Stationen) hat Meldrum eingehend erörtert in den Proc. of the met. soc. Juni 1868 worauf wir gelegentlich zurückkommen werden. In Port Louis selbst schwankte die jährl. Regensumme zwischen 1746·5 Mm. (1861) und 522·2 (1866). Im Febr. 1861 fielen allein 1182·9 Mm. und am 15. desselben Monates 254 Mm.

Port Louis (Mauritius) 7 jähr. Mittel (1860—66) nach Meldrum.
lat. 20° 10′ S. Br. long 57° 29·5′ Ö. Höhe 9·1 Meter.

	Luftdruck 700 Mm. +	Temperatur Celsius Mittel 0	tägl. Ampl.	Absolutes Max.	Absolutes Min.	Feuchtg. Proc.	Bew. 0—10	Regen[1]) Mm.	Gewitter	Regen wahrscheinl.	Windstärke
Dec.	61·6	27·1	4·2	32·0	22·2	70	5·1	94·2	0·7	0·35	0·26
Jänner	60·1	27·6*	3·9	31·7	22·8	72	5·4	145·5	6·6	0·46	0·51
Febr.	58·0*	27·4	3·9	32·2	22·2	75	5·9*	298·8	6·0	0·59*	0·82
März	60·3	27·0	3·7	31·4	22·8	73	4·9	130·8	5·9	0·45	0·56
April	61·9	26·6	3·8	31·7	21·9	72	4·5	80·0	4·6	0·39	0·38
Mai	63·8	24·7	3·8	30·1	19·3	71	4·3	52·8	1·7	0·29	0·38
Juni	66·0	23·0	3·3	27·4	18·6	70	4·0*	38·3	0·0	0·30	0·49
Juli	66·8	22·2*	3·2	26·4	18·8	71	4·3	22·4	0·0	0·32	0·41
Aug.	66·9*	22·3	3·2	26·4	17·1	72	4·9	38·1	0·1	0·36	0·43
Sept.	66·7	22·8	3·6	26·9	18·1	69	4·3	11·3	0·0	0·26	0·35
Oct.	65·3	24·0	3·6	28·6	19·7	69	5·1	17·7	0·0	0·21*	0·30
Nov.	63·5	25·9	4·3	31·1	21·1	68	4·3	42·3	0·8	0·29	0·26
Jahr	763·4	25·1	3·7	28·7[2])	21·9[2])	71	4·7	972·2	26·4	0·35	0·43

(*Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse der Winde zu Elsfleth.*) Hr. v. Freeden, Director der norddeutschen Seewarte, hat aus seinen eigenen meteorol. Beobachtungen zu Elsfleth, an der Weser 53° 14′ N Br., 8° 28′ Oe. L., mit grosser Sorgfalt die Mittelwerthe des Luftdruckes, der Temperatur, des Dunstdruckes und der Feuchtigkeit, der Regenmenge für die verschiedenen Windrichtungen abgeleitet. Solche Berechnungen werden noch immer nicht so häufig durchgeführt, als es wünschenswerth wäre bei dem grossen klimatologischen Interesse, welches diese Mittelwerthe für sich in Anspruch nehmen. Wir theilen hier die Mittel der Jahreszeiten für die wichtigsten Elemente mit, in Betreff der anderen und der Mitteln der einzelnen Monate müssen wir auf die Abhandlung selbst verweisen.[3])

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
	Luftdruck 330 P. Lin. +							
Winter	8·16	9·22*	8·85	7·73	5·76*	6·57	7·04	6·85
Frühling	7·33	7·62*	6·88	6·58	5·10	4·85*	5·75	7·10
Sommer	8·14*	7·13	6·76	5·95	6·15	5·76*	6·60	7·52
Herbst	8·93*	8·52	6·79	7·63	5·80	5·27*	6·49	7·57
Jahr	8·14	8·21*	7·32	6·97	5·70	5·70*	6·47	7·26

Der höchste Luftdruck tritt zu Elsfleth, wie in ganz West-Europa bei NNO-Wind ein, der tiefste bei SSW. Bemerkenswerth ist der relativ niedrige Druck bei NW-Wind im Winter,

[1]) Mittel aus 13 Jahren.
[2]) Mittlere Jahres-Extreme.
[3]) Nordwestdeutscher Wetterkalender.

eine Erscheinung, die den Nordseeküsten eigenthümlich scheint und sich in den barischen Windrosen von Utrecht, Salzwedel, Kopenhagen etc. wiederholt.

Temperatur Réaumur

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Winter	—0·8	—2·4	—2·9*	—0·9	2·3	2·7*	2·7	1·4
Frühling	5·2	4·5*	5·7	7·3	7.7*	7·4	6·1	5·0
Sommer	13·0	13·9	14·2	15·3*	13·9	12·3	12·0	11·6*
Herbst	6·4	5·8*	6·6	6·8	7·9*	7·5	7·4	6·9
Jahr	5·95	5·44*	5·91	7·11	7·96*	7·48	7·08	6·22

Die Wärmedifferenz zwischen SW- und Ost-Wind im Winter beträgt 5·6° R. und ist dieselbe wie zwischen dem Jänner und April; und während im Innern Europas zu dieser Zeit der NO der kälteste Wind, ist es in NW-Deutschland der O-Wind, auch zu Emden, Utrecht, Hamburg.

Im Sommer ist der SO der wärmste Wind, der NW der kühlste, eine Erscheinung, die sich auch in Mitteleuropa fühlbar macht, und aus der Lage der Sommer-Isothermen hervorgeht. Im Jahresmittel stehen sich als Extreme S und NO gegenüber mit einem Temperaturunterschied von 2·5° R.

Regenwindrose (Par.-Lin.)

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Winter	1·7‴	1·7‴	2·0‴	2·2‴	12·2‴	15·5‴	22·4‴	5·3‴
Frühling	3·3	5·9	5·2	5·2	6·8	16·6	20·1	7·6
Sommer	3·5	5·1	1·9	3·0	9·4	37·6	36·0	12·7
Herbst	1·6	1·9	1·9	2·0	11·1	24·1	20·1	6·6
Jahr	10·1	14·6	11·0	12·4	39·5	93·8	98·6	32·2

Die nördlichen und östlichen Winde (N bis incl. SO) liefern 15% des ganzen Niederschlags-Quantums, während auf den Westwind allein 32% kommen. Südwest- und Westwind führen 4mal so viel Regen herbei als erstgenannte 4 Windrichtungen zusammen.

(*Gewitter.*) Herr Dr. Weszelovsky schreibt uns aus Árvavárallja am 11. October: Wir hatten gestern hier ein furchtbar schönes Gewitter. Am 9. und 10. Regen, trübe, am Abend des 10. heiterte sich der Himmel auf, Temperatur um 6^h 8° R. Gegen 7^h zeigten sich in W Haufenwolken, nachdem zuvor nur eine ½ Stunde hindurch ein Weststurm sich erhoben hatte; um 8^h in NW Blitze, 8^h 40^m Donner im Nord dumpf und kurz alle 3—4 Minuten, um 9^h bei W_3 fielen schwere Regentropfen, genau wie vor Sommergewittern. Das Blitzen dehnte sich nach Westen hin aus, wurde immer stärker und um 9^h 15^m erschien der Horizont von N über W nach SO in blendendem

Feuer. Die Häufigkeit und Intensität der Blitze nahm so zu, wie ich es seit 30 Jahren nur selten beobachtet habe. Ein starker Westwind kämpfte mit einem NW, Regen fiel bis 10^h 6·7'''. Dann zog das Gewitter gegen Ost, immer schwächer werdend, um 10^h 15^m erschien das Blitzen wieder in S und dauerte wenig schwächer bis 10^h 42' in SW verschwindend. Heute (11.) 6^h Morgens haben wir nur 3° R. und Nachmittags 1^h fielen Schneegraupen.

(*Sciroccosturm zu Fiume am 9. October.*) In den ersten 5 Tagen dieses Monats hielt sich der Luftdruck auf einer Höhe von über 340 P. L., und noch am 6. Mittags betrug er 339·7 P. L.; von da nahm er aber stetig ab, anfangs langsam, zuletzt rasch, so dass er am 9. um 9^h p. m. ein Minimum von 329.17 erreichte. Damit in innigem Zusammenhange war der sonstige Witterungs-Verlauf. Anfangs des Monats war der Wind im nordöstlichen dann im nordwestlichen Quadranten, der Himmel war meist unbewölkt; den 7. Morgens umwölkte sich der Himmel, Abends sprang der Wind in den südöstlichen Quadranten um, nahm an Intensität stetig zu und wurde am 9. Abends zu einem stürmischen Scirocco mit heftigster Bewegung des Meeres. Die Regenmenge vom 9. auf den 10. war 37·70 P. L. Am 10. war der Scirocco schon bedeutend schwächer und am 11. wich er bereits einem mittelstarken NO, welcher auch einen merklich höheren Luftdruck mitbrachte.

Nach den Aufzeichnungen des Fluth-Autographen hat der Scirocco-Sturm eine Erhöhung des mittleren Niveaus des Meeres um etwa anderthalb Fuss bewirkt. E. Stahlberger.

(*Nordlicht.*) Am 24. October um 9^h 20' Abends bemerkte ich ganz zufällig von meiner Wohnung aus in NO eine auffallende Röthe, deren nähere Betrachtung mich überzeugte, dass es ein so intensives Nordlicht sei, wie man es hier in Wien wenigstens nur höchst selten zu beobachten Gelegenheit hat. Die Luft war nach dem Tags über gefallenen Regen klar geworden, der Himmel grösstentheils heiter und sternhell, nur gegen NO tiefer herab lagerten dunkle Schichtwolken (Stratus), deren Ränder roth gefärbt erschienen und durch deren Lücken ein ungewöhnlicher Lichtschimmer zu bemerken war, ähnlich dem Dämmerungsscheine. Dieser Lichtschimmer, welcher gegen NNO etwa 20° hoch über den Horizont reichte, war auch gegen NW und O verbreitet.

Bemerkenswerther noch waren einige grosse Flecken, von



intensivem Roth an dem heiteren Himmel, besonders auffallend einer über dem NNO Horizonte, welcher bis etwa 45° heraufreichte in einer Breite von 5—10°, aber nirgends regelmässig oder scharf begrenzt war, sondern vielmehr sich an seinem ganzen Umfange gegen den heiteren Himmel verlor. Ausserdem erschien auch noch die Höhenzone zwischen NO bis O bis etwa 25° herauf auffallend geröthet, jedoch viel gleichmässiger als das Lichtfeld über NNO.

Eine ähnliche Erscheinung wie die letztere wurde bald darauf von der Westseite meiner Wohnung auch über WNW bemerkt. Dieses Lichtfeld war aber weniger intensiv geröthet, und nicht in die Länge gestreckt, sondern unregelmässig abgerundet.

In die Mitte beider Lichtfelder fällt beiläufig der magnetische Meridian.

Wenn noch ein Zweifel hätte übrig bleiben können, dass die Erscheinung ein Nordlicht sei, so wurden alle Bedenken behoben, als bald nach 9^h 30′ ein heller weissgelber Lichtstrahl nahe in der Längsaxe des rothen Feldes über NNO aufschoss und dieses gleichsam absorbirte. Aber kaum mehr als eine Minute später verschwand dieser Strahl wieder, dessen Breite nur einen Grad zu betragen schien, während seine Länge 10° erreicht haben dürfte. Eine mehr gleichförmige Röthung des Himmels dauerte hierauf bis nach 10 Uhr fort. Während die untere Grenze derselben gegen O bis zum Horizont herabreichte, erhob sie sich in dem Lichtfelde über NNO auf etwa 20°, noch etwas höher in jenem über WNW. Fritsch.

(*Nordlicht.*) Durch die gestrige Erscheinung, von welcher ich wahrscheinlich den interessantesten Theil versäumte, aufmerksam, habe ich am 25. October Abends das Nordlicht schon vor 7^h Abends aufgesucht. Ausser einer ungewöhnlichen, dem Dämmerungsscheine ähnlichen Helligkeit gegen N konnte ich jedoch nichts entdecken.

Aber schon um 7^h 0′ bemerkte ich von der Ostseite meiner Wohnung aus ein ähnliches rothes Feld wie gestern, welches jedoch mehr gegen NO gerückt schien. Ich begab mich auf die Westseite und war nicht wenig über das schöne Schauspiel überrascht, welches sich mir nun darbot.

Der grösstentheils mit Stratis bedeckte Nordwest-Himmel prangte gleichsam im schönsten Purpur einer Abendröthe. Ich begab mich auf die Terrasse unseres Observatoriums, um die ganze Erscheinung übersehen zu können.

Während die Strati in rascher Auflösung begriffen waren, verbreitete sich der intensiv rothe Lichtschein über die ganze nördliche Himmels-Hemisphäre von W bis O, bald da, bald dort aufflammend und wieder erlöschend. Gegen 7ʰ 15′ bildete dieses Nordlicht eine Bogen-Zone, welche über den magnetischen Norden von etwa 15° Höhe bis nahe in's Zenith reichte.

Dieser rothe Lichtgürtel wurde nun von hellen Lichtstrahlen durchzuckt, welcher in der Richtung des magnetischen Poles convergirten. Sie vermehrten sich rasch, bald da, bald dort auffahrend und bildeten endlich einen ununterbrochenen Strahlenbogen, welcher besonders über dem magnetischen Nordpunkt ausgebildet war. Ungemein schön war der Contrast mit einzelnen dunklen Strahlen in dem prächtigen Strahlenkranze.

Ueber dem Horizont gegen N lagerte ein helles Himmels-Segment, von eigenthümlich blau-grüner Färbung, welche sich gegen die dunklen Reste einzelner Strati besonders abhob.

In dieser prachtvollen Entwicklung dauerte die Erscheinung bis 7ʰ 30′. Von nun an wurde die flammende Röthe nur selten noch und sporadisch von hellen Strahlen durchzuckt. Ein solcher noch um 7ʰ 45′ auffahrender Strahl war am weitesten gegen O gerückt, streifte nahezu die Plejaden auf der Nordseite und reichte nahe bis zum Meridian.

Gegen 8ʰ 0′ erreichte eine zusammenhängende Stratus-Decke, welche sich von W aus über den Himmel verbreitete, den Meridian. Um 8ʰ 45′ war der ganze Himmel damit gleichförmig bedeckt. Mehr oder weniger ausgedehnte Felder der Lichtröthe blieben bis dahin sichtbar, deren südliche Grenzen einerseits bis fast nach OSO, anderseits bis WSW reichten.

So weit die gestern ohne Zweifel verspätete Beobachtung eine Vergleichung zulässt, war das Nordlicht heute ohne allen Vergleich prachtvoller und mehr entwickelt. Fritsch.

Literaturbericht.

On the use of the barometer on surveys and reconnaissances, by R. S. Williamson, Major, Corps of Engineers, U. S. Army. New-York, D. van Nostrand, 1868[1]).

Ein luxuriös ausgestatteter Quartband von 248 Seiten Text, 155 Seiten Tabellen und 32 lithographirten Tafeln (ein grosser

---

[1]) Preis 3 Pf. 13 Sh. — in österr. Buchhandlungen 58 fl. 80 kr.

Theil in Folio) und eine Karte enthält die von Major Williamson in Californien und den angrenzenden Gebieten mittelst des Barometers ausgeführten Höhenbestimmungen. Einen grossen Theil des Werkes nehmen Betrachtungen über die Sicherheit barometrischer Höhenmessungen und Anweisungen zum Gebrauche des Barometers, ferner Reductions- und Höhentafeln ein.

Das Werk, von dem Ingenieur-Corps der nordamerikanischen Armee herausgegeben, verdankt seine Entstehung weniger einem militärischen Bedürfnisse, vielmehr war dasselbe bestimmt die Einleitung zu bilden zu einer der grössten civilisatorischen Unternehmungen der Gegenwart, der Verbindung des atlantischen und stillen Ocean's durch einen Schienenweg.

Am 3. März 1853 bestätigte der Präsident der Vereinigten Staaten eine Congress-Acte, mittelst deren Erforschungen und Ortsbestimmungen angeordnet wurden behufs der Bestimmung der am leichtesten ausführbaren und am meisten ökonomischen Route für eine Eisenbahn vom Missisippi zum stillen Ocean. Der Kriegssecretär bestimmte Herrn Williamson für eine der mit dieser Untersuchung beauftragten Partien und Williamson welcher die Höhenverhältnisse eines bis dahin noch wenig bekannten Landes zu erforschen hatte, war darauf angewiesen, auf dem Wege der Erfahrung die besten Methoden der barometrischen Höhenbestimmung herauszufinden. Die Literaturbehelfe, die ihm zu Gebote standen, werden in der Einleitung citirt — sie sind ziemlich spärlich. Aus diesem Grunde kann es nicht Wunder nehmen, dass das Buch einerseits sehr viel — ja sogar zum grössten Theile — Bekanntes enthält, dass aber andererseits die praktische Beschäftigung mit barometrischen Höhenmessungen dem Werke eine gewisse Frische und Unmittelbarkeit verleiht und dass zahlreiche praktische Winke, welche bei ähnlichen Arbeiten von Nutzen sein können, eingestreut sind.

Die Instrumente, deren sich Williamson bediente, waren Gefässbarometer Fortin'scher Construction von James Green in New-York. Die Gay-Lussac'schen Heberbarometer findet Williamson ganz übereinstimmend mit unseren Erfahrungen, an Genauigkeit den Fortin'schen nachstehend. Ueber das Aneroid äussert er sich im Allgemeinen ungünstig; dasselbe sei bloss zu kleineren Seiten-Ausflügen zu verwenden, müsse aber stets an der Hauptstation mit einem Quecksilberbarometer verglichen

werden. Seine Bemerkungen bezüglich des Hypso-Thermometers sind wohl auch sehr begründet; nur bei sehr grosser Vorsicht, Bestimmung der Thermometer-Grade durch directe Vergleichungen mit dem Barometer bei sehr verschiedenem Luftdruck lassen sich annähernd gute Resultate erzielen. Wenn aber Reisende, wie Williamson erzählt, ein gewöhnliches ungeprüftes Thermometer in einen Theekessel stecken, dann darf es nicht Wunder nehmen, wenn Seehöhen erhalten werden, die um mehr als 1000 Fuss irrig sind.

Das IV. Capitel ist der Betrachtung des Wasserdampfes in der Atmosphäre gewidmet. Dasselbe ist besonders dadurch interessant, dass der Verfasser Gelegenheit fand psychrometrische Messungen in Gegenden anzustellen, in welchen eine excessive Trockenheit herrscht.

Bekanntlich hat Glaisher aus gleichzeitigen Beobachtungen mit dem Psychrometer und Daniell'schen Hygrometer eine Formel abgeleitet, mittelst deren man den Thaupunkt (des Daniell'schen Hygrometers) aus den Angaben des Psychrometers erhält. Aus dem Thaupunkte lässt sich nun die Spannkraft der in der Luft vorhandenen Wasserdämpfe berechnen. In dampfreichen Climaten stimmt das Resultat dieser Rechnung mit dem direct aus den Psychrometer-Angaben abgeleiteten genügend überein, bei grosser Trockenheit differiren aber beide Resultate sehr bedeutend. Beispielsweise erhielt Williamson in Fort Churchill 39° 18' N. Br., 119° 15' W. v. Gr., Seehöhe 4319 engl. F. folgende Werthe:

	Thermometer Celsius			Spannkraft der W. D. in Millimetern.		
	trock.	feucht	Diff.	n. Glaisher	n. Guyot	Diff.
1861 Juni 23, 2ʰ Nachm.	29·7	12·9	16·8	6·7	2·4	4·3
„ „ 24, „ „	27·4	11·6	15·8	6·1	1·9	4·2
„ „ 27, „ „	30·2	12·7	17·5	6·5	1·8	4·7

Die nach der Formel von Glaisher erhaltenen Zahlen übertreffen also die nach der Regnault'schen Formel (oder den Guyot'schen Tafeln) abgeleiteten um das Dreifache.

Von Interesse ist ferner die Ansicht, welche sich der Verfasser von dem Verhalten der Wasserdämpfe in der Luft gebildet hat. Dieselbe stimmt vollständig mit der von Professor v. Lamont zu wiederholten Malen ausgesprochenen überein.

Nach Williamson ist das Psychrometer ein locales Instrument. Die Gesetze von Dalton sind nur anwendbar auf eine Luftmasse, die sich im Zustande des Gleichgewichtes befindet.

Wenn sich Wasserdampf entwickelt, so verdrängt derselbe zunächst einen Theil der Luft; erst nach und nach, wenn die Dampfpartikel zwischen die Luft-Partikel eindringen, geht die Mengung des Wasserdampfes mit der trockenen Luft vor sich. Williamson führt zur Bekräftigung dieser Ansicht eine Reihe von Beobachtungen an, die am Fusse und am Gipfel des Monte Diablo angestellt wurden. Dieselben geben allerdings, wie leicht begreiflich, in der Mehrzahl der Fälle ein Ueberwiegen des Wasserdampfes an der untern Station, indessen ist die Zahl der Fälle, in welchen an der oberen Station ein höherer Dampfgehalt gefunden wurde, keineswegs so gering; dieselbe beträgt nämlich 22 Percent der Gesammtzahl (16 unter 72 Beobachtungen). Am 16. Mai 1859 um 2 Uhr Nachmittags erhielt man am Monte Diablo

	Therm. C.			Spannkraft
	trock.	feucht	Diff.	D. in Mill.
untere Station	29·2	17·2	12·0	7·7
obere „	22·7	18·1	4·6	12·6

also einen Ueberschuss von 4·9 Millimetern an der um 3400 Fuss höheren Station.

In neuester Zeit sind die Untersuchungen bezüglich der Differenzen, welche die Resultate barometrischer Höhenmessungen noch immer darbieten, meist zu dem Ergebnisse gelangt, diese Differenzen einer unrichtigen Annahme der Lufttemperatur zuzuschreiben.

Williamson findet, dass die Fehler der barometrisch bestimmten Höhen, obgleich sie zweifellos zum Theile einer irrigen Annahme der Lufttemperatur ihre Entstehung verdanken, doch nicht ausschliessend und selbst nicht gewöhnlich dem bezeichneten Umstande zuzuschreiben sind.

Wenn man barometrische Monatmittel der Bestimmung von Höhen-Unterschieden zu Grunde legt, so lässt sich annehmen, dass die benützten Monatmittel der Temperatur sich von den wahren Mitteln, die für das betreffende Luft-Stratum gelten, nicht allzusehr entfernen werden; nichts desto weniger zeigen die auf solche Weise berechneten Höhendifferenzen einen ausgesprochenen jährlichen Gang. Wenn es nun für gewisse Gegenden, z. B. Genf und den grossen S. Bernhard, möglich ist, durch eine nicht allzugrosse Correction der angenommenen Temperatur eine ziemliche Uebereinstimmung zu Stande zu bringen, so ist dies bei Williamsons barometrischen Höhenbestimmungen in der Sierra Nevada eine Sache der [illegible]

lichkeit. Wollte man z. B. in allen Monaten des Jahres dieselbe Höhendifferenz zwischen San Francisco und Camp Babbitt erhalten und zu diesem Zwecke die beobachteten Luft-Temperaturen corrigiren, so hätte man folgende Correctionen (Grade Celsius) anzubringen:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
34·0	18·0	3·9	—9·1	—21·4	—19·6	—18·8	—21·7	—16.9	—0·8	41.4	32·9

Solche Correctionen liegen ausser dem Bereiche der Möglichkeit; es müssen also noch andere Fehlerquellen vorhanden sein, denen die Abweichungen barometrischer Höhenmessungen zuzuschreiben sind.[1])

---

[1]) Diese Fehlerquelle liegt in dem vorliegenden Falle vielleicht in folgenden Umständen. Da die Barometerformel unter der Annahme abgeleitet ist, dass die zwei Punkte, deren Höhendifferenz gemessen werden soll, in derselben Vertikalen liegen und die Atmosphäre im Gleichgewichtszustande sich befindet, so muss man auf grössere Fehler alleseit gefasst sein, wenn man bei der Rechnung grössere Abweichungen von diesen Voraussetzungen zulassen muss. Dieses ist nun in hohem Grade der Fall, wenn man bei barometrischen Messungen in der Sierra Nevada oder vielleicht noch jenseits derselben auf der Linie der Pacificbahn californische Küstenorte (S. Francisco z. B.) als correspondirende Stationen benützt Die Entfernung von S. Francisco bis zum nächsten Punkte des Kammes der Sierra Nevada ist circa dreimal grösser als die zwischen Genf und dem S. Bernhard und kaum irgendwo anders auf der Erde drängen sich die Isobaren dichter aneinander als während des Sommers im Westen von Nordamerika, wie uns Buchans Karten zeigen. Im August z. B. verläuft die Isobare 764·5 Mm. unweit der californischen Küste in circa 125° W. Gr. in 120° W. an der Küste haben wir die Isobare 762·0 und unter demselben Parallel in 115° W ein Auflockerungsgebiet mit 754·4 Mm. mittlerem Luftdruck. Es kann uns dies auch nicht Wunder nehmen, denn die Temperaturdifferenzen zwischen der californischen Küste und dem Innenlande sind ausserordentlich abnorm. Das Max. der Jahreswärme tritt in S. Francisco 37°.8 N erst im September ein und beträgt nur 14°·3 C, kaum höher als die Mittelwärme des verflossenen kalten Septembers in Wien 13°·8 C, während das Innere ausserordentlich sich erwärmt und die Sommer-Isotherme von 23°·5 C. (ohne Reduction auf das Meeresniveau) noch in dem Thale zwischen der Sierra Nevada und dem Küstengebirge erreicht wird. Im Winter ist der Gegensatz zwischen Küste und dem Innern der umgekehrte. Bei solchen Wärmedifferenzen kann ein Gleichgewichtszustand der Atmosphäre nicht bestehen und auf diesen Umstand sind wohl jene grossen Differenzen zurückzuführen.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. November 1870. Nr. 22.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4.50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von Wilhelm Braumüller in Wien.

Bericht über die grossen Nordlichterscheinungen am 24. und 25. October 1870.

Ueber die an den Abenden des 24. und 25. October dieses Jahres mit seltener Pracht über Europa aufgetretenen Polarlichter sind uns zahlreiche Berichte zugekommen, welche wir im Nachfolgenden zum Theil nur im Auszuge wiedergeben können, da uns leider der Raum nicht gestattet, alle Schilderungen von oft ganz benachbarten Orten in ihrer ursprünglichen Form unverkürzt zu publiciren.

(*Nordlichtbeobachtungen auf der Hamburger Sternwarte.*) Da es zur genauen Untersuchung der in der letzten Zeit so häufigen und zum Theile so prachtvollen Nordlichterscheinungen von Wichtigkeit ist ein Verzeichniss der an verschiedenen Orten gemachten Beobachtungen zu haben, erlaube ich mir Ihnen hiermit eine Uebersicht der auf der Hamburger Sternwarte während der Monate September und October gesehenen Polarlichter für Ihr geschätztes Journal zu senden:

Sept. 3. Um $10^{1}/_{2}{}^{h}$ prächtiges Nordlicht mit rothen Strahlen, der Horizont leuchtend grün. Trotz der diesen Abend hier stattfindenden allgemeinen Illumination zur Feier

des Sieges bei Sedan, konnte die Erscheinung dennoch mit grosser Deutlichkeit verfolgt worden.

Sept. 18. Um 10^h Abends schwaches Nordlicht.

Sept. 21. Gegen 9^h Nordlicht.

Sept. 24. Von 8^h 30^m ein schönes helles weisses Nordlicht, welches die Nacht durch sichtbar blieb.

Sept. 25. Von 8^h 30^m helles weissgrünes Nordlicht mit rothen Strahlen, das gegen 10^h schwächer wurde; die Erscheinung war nicht so hell wie die des vorhergehenden Abends.

Sept. 26. Die Nacht hindurch schwaches Nordlicht.

Sept. 27. Die Nacht hindurch schwaches Nordlicht.

Oct. 14. Abends 7^h recht helles röthliches Nordlicht, das später im Mondscheine verschwand.

Oct. 24. Prachtvolles weissgrünes Nordlicht mit feurig rothen Ausstrahlungen.

Oct. 25. Prachtvolles Nordlicht mit weissgrünen und rothen Ausstrahlungen, die um $6^1/_2{}^h$ sich in einer Krone vereinigten.

Oct. 26. Trübe, dennoch sah man um $11^1/_2{}^h$ einen Theil des NO-Himmels von einem sehr hellen Nordlicht erleuchtet, das aber bald verschwand.

Oct. 27. Schwaches Nordlicht, die Nacht durch Wetterleuchten im S.

Oct. 28. Schwache Spuren eines Nordlichts, Wetterleuchten im SW.

Oct. 29. Sehr schwaches Nordlicht.

Nov. 1. Weisses recht helles Nordlicht im N. ohne Ausstrahlungen.

Die Nordlichterscheinungen vom 24. und 25. Octbr. verdienen eine genauere Beschreibung.

Am 24. Octbr. war der Abend trübe; doch zerrissen um 7^h die dichten Regenwolken auf kurze Zeit, und man erblickte im Norden durch die Lücken eine überaus helle Lichterscheinung, die sich fast bis zum Zenith erhob. Von WNW. bis NO. zeigten sich feine Cirruswolken, durch welche die helleren Sterne fast ungeschwächt hindurchschienen, und die ein intensives weisses oder weissgrünes Licht ausstrahlten, das bisweilen ins röthliche überging. Im ONO war der Himmel rosa roth gefärbt, und ab und zu schoss von dort aus eine röthliche Lichtsäule in blitzartiger Schnelle bis zum Zenith empor. Gegen $7^1/_2{}^h$ fing der Himmel wieder an sich zu beziehen, und das Phänomen konnte nicht mehr weiter verfolgt werden, wenngleich

die Wolken eine eigenthümliche Färbung beibehielten. Kurz vor 9^h begann plötzlich der noch immer mit zahlreichen Cumuluswolken bedeckte Himmel wieder wie ein rothes Feuermeer aufzuleuchten. Es war ein imposanter Anblick, selbst die dichten Wolkenschichen im Süden zeigten sich dunkelroth gesäumt. Hin und wieder erblickte man durch die Oeffnung einen weiss schimmernden, im Osten grünlich schimmernden Hintergrund. Die Intensität der Lichtentwickelung nahm bald zu bald ab. Die feuerrothe Färbung des Himmels wiederholte sich von Zeit zu Zeit, doch gegen $9^1/_2{}^h$ verhinderten neue schwere vom S heranziehende Regenwolken jede weitere Beobachtung. Um Mitternacht stellte sich ein anhaltender Regen ein, doch noch immer konnte man im N einen schwachen Lichtschimmer erkennen, und bisweilen glaubte man durch die Wolken durch schwach aufleuchtende Lichtblitze zu bemerken.

Den 25. Octbr. Abends wiederholte sich das Nordlicht noch intensiver, und war wohl das hellste, das in den letzten 20 Jahren hier gesehen worden ist. Kurz vor 6^h bereits liess die eigenthümlich schmutzig gelbe Färbung der Luft eine derartige Lichterscheinung erwarten, welche dieses Mal jedoch, abweichend von allen früheren hier beobachteten sogenannten Polarlichtern sich nicht vom N sondern vom S her entwickelte. Noch in der Abendröthe bemerkte man ein helles, wohl 5—6° breites Band an der Stelle, wo die Sonne untergegangen war, welches sich immer weiter streckte, bis es um 6^h 10^m* einen weissen Lichtbogen bildete, der sich von WSW bis OSO ausdehnte und dessen im magnetischen Meridian liegende Spitze ungefähr eine Höhe von 40° hatte, sich aber allmählich noch höher hob. Unter diesem Bogen erschien der Himmel ausserordentlich dunkel, wohl nur eine Folge des Contrastes, da die helleren Sterne in diesem Segmente deutlich zu erkennen blieben. Zugleich erschien am Westpunkte des Horizonts eine feurig rothe Lichtmasse, eine ähnliche bildete sich bald nachher am Ostpunkte, und um 6^h 25^m gingen von diesen 2 rosarothe Strahlen aus, die sich im magnetischen Meridian vereinigten und einen mit dem früher erwähnten weissen Lichtbogen parallelen Bogen bildeten, der jedoch nur ungefähr 2° breit war, und eine Höhe von ungefähr 60° erreichte. Unterdessen hatten sich von allen Theilen des westlichen, südlichen und östlichen Himmels blendende in allen Farben des Regenbogens spielende Strahlen erhoben, unter denen die orange und grün gefärbten Lichtbänder durch ihre intensiv

massenhafte Lichtentwickelung, die hervorragendsten waren. Die Umrisse einzelner auf ihnen schwebenden schwarzen Wolken waren auf's Schärfste markirt. Im Norden war ausser einem weissgrünen Schimmer keine weitere Lichtemanation wahrzunehmen. Die Strahlen, deren Zahl sich immer mehr vermehrte vereinigten sich schliesslich 6^h 32^m an einer Stelle unterhalb des Zeniths und bildeten dort die sogenannte in unseren Gegenden äusserst seltene Nordlicht-Krone, deren Mitte etwas schwärzlich rauchartig erschien. Durch Vergleichung mit den nahe liegenden Sternen erhielt Hr. Dir. Rümcker um 7^h 37^m für den Mittelpunkt der Krone Rectascension $= 21^h\ 28^m$, Declination $= +\ 32^0\ 25'$, was also gibt für das Azimuth $\div\ 20^0\ 42'$, und für die Höhe $+\ 68^0\ 4'$. Um 7^h 47^m richtete ich das grosse Aequatoreal gegen diesen Punkt, und erhielt RA $= 21^h\ 35^m$, D. $= +\ 32^0\ 2'$, woraus folgt Azimuth $= \div\ 18^0\ 58'$ und Höhe $= +\ 67^0\ 50'$. Diese Beobachtungen stimmen also ganz gut mit der Annahme überein, dass die Krone in der Richtung der magnetischen Inclinationsnadel lag. Der Durchmesser der Krone wurde zu $15-20'$ geschätzt. Die Lichtemanation der Krone und der Strahlen war blendend; die ganze Umgegend erschien wie im Wiederschein einer rothen Beleuchtung, und liess sich auch feinere Schrift ohne Schwierigkeit lesen. Die Strahlenkrone blieb bis etwa 7^h hell sichtbar, worauf sie allmälig erblasste; der südliche weisse Lichtbogen nahm mehr und mehr ab, indem er sich zugleich gegen den südlichen Horizont senkte, bis er gegen 9^h verschwand, der rosarothe Bogen blieb noch spät sichtbar, ging aber allmälig in eine feuerrothe Farbe über, und verschwand um dann und wann wieder aufzuleuchten. Um 9^h fing der nördliche Himmel, der bisher keine bemerkenswerthen Lichterscheinungen gezeigt hatte, an, sich allmälig zu beleben. Bald erhob sich dort ein neuer dem vorher in SSO gesehenen entsprechender Lichtbogen, unter welchem jedoch der Himmel nicht dunkel, sondern ziemlich hell erschien, und von dem grüne und weissrothe Strahlen emporschossen, die sich mit südlichen Bändern vereinigend von Zeit zu Zeit das Bild der Krone in schwächerem Grade wiederholten. Auch verschiedene rothe Lichtbänder zeigten sich noch ab und zu, besonders um $9^3/_4{}^h$ auf dem NW Himmel nahe dem Zenith, doch verlor die Erscheinung nach und nach an Intensität, und wurde nach Mitternacht nicht weiter verfolgt. Die Nacht war ziemlich frisch, das Thermometer sank bis auf $+\ 4{,}^03$ und ein scharfer Wind wehte aus SW. C. F. P[illegible], Observator.

Ich möchte mir noch einige Bemerkungen erlauben in Bezug auf die Nordlicht-Erscheinungen, die in diesem Jahre so ausserordentlich häufig und so massenhaft imposant auftreten. Ich wüsste keine Periode, die sich mit dieser, sowohl was die Pracht wie Zahl der Phänomene betrifft, vergleichen liesse, mit Ausnahme des Winters 1853—54, den ich im nördlichen England auf der Sternwarte Durham zubrachte.

Die damaligen Erscheinungen wurden mit dem überall gesehenen Nordlicht vom 2. September eröffnet. Es folgte die Wintermonate hindurch ein helles Polarlicht dem andern, einzelne unter ihnen waren vom grössten Glanze, alle aber im Norden aufsteigend, und fast jede heitere Nacht, selbst bei Mondschein, leuchtete der nördliche Horizont in einem grünlich matten Lichtglanz, unter dem eine dunkelschwarze Wolkenbank permanent zu lagern schien. Der darauf folgende dort sehr kalte Winter von 1854—55 war dagegen auffallend arm an derartigen Phänomenen. Rümcker.

(*Norburg auf Alsen.*) Nordlichterscheinungen. 1. October. Nordlicht mit einigen Strahlen den grössten Theil des Abends sichtbar. 21. Octbr. Abends. Helligkeit längs dem nördlichen Horizont, offenbar von einem Nordlicht herrührend. 24. Octbr. Schon 10^m vor 6^h Abds. zeigte sich im NO, N und W zwischen Wolken eine tiefe Röthe des Himmels, die in einer halben Stunde den ganzen westlichen, nördlichen und östlichen Himmel einnahm. Zwischen der Röthe zogen sich längere weissliche Strahlen hindurch. Die Röthe nahm dann ab, aber gegen $8^3/_4{}^h$ erschienen im NO und N überaus prachtvolle glühend rothgefärbte Strahlenanhäufungen auf gleichfarbigem Grunde, die allmälig fast überall von dem dichten Saume des Nordlichtbogens von O durch N gegen SW sich zur Krone rasch sich erhebend und zusammenneigend zogen, so dass der grössere Theil des Himmels wie mit Strontianfeuer beleuchtet erschien, mit welchem die hellweiss durchblickende Capella und ein grünlich-bläulicher Schimmer am NO-Horizonte einen lebhaften Contrast bildete. Es war das prachtvollste Nordlicht, das ich seit dem 17. Nov. 1848 beobachtet habe. Um $9^h\ 0^m$ fingen die Strahlen rasch zu verlöschen an und um $9^h\ 10^m$ waren nur noch zwei schöne helle Lichtwolken am Horizonte in SSW und SO, die mit ihrer Basis auf einer am Südhorizonte gelagerten dem gewöhnlichen Segment ganz ähnlichen Wolkenbank aufruhten, während von ihnen in schräger Richtung sich röthliche Strahlen und Streifen gegen die Punkte

erhoben, wo früher sich die Krone befand. Dieses „Gegen-Nordlicht“ dauerte eine halbe Stunde. 25. Octbr. Abends Helligkeit, die auf ein Nordlicht schliessen liess. Erst um 10^h wurde der Himmel meist rein, man sah viele helle weisse cirrusähnliche Streifen. Alsbald fing auch ein zuckendes Aufleuchten aus NNW an, sich wiederholend in kurzen Zwischenräumen bis nach $10\frac{1}{2}^h$. Eine sehr starke gelbliche Helligkeit entwickelte sich während dieser Zeit in WNW ohne deutliches Segment. Es herrschte starker Westwind und um 4^h Morgens sah man Wetterleuchten, einmal von einem stärkeren Donnerschlag begleitet.

Theodor J. C. A. Brorsen.

(*Lauske bei Bautzen.**) Als wir heute (am 24. Octbr.) unsere Feldarbeit beendeten, bemerkte (bald 6^h) eines der Weiber bedeutende Röthe am Himmel, als wenn Feuer wäre. Wir erkannten sie bald als Nordlicht, welches immer wuchs und im Horizonte endlich einen Bogen von 90°, später noch viel mehr einschloss. Jetzt (9^h 15^m) eben rief man uns wieder hinaus. Der ganze Himmel war feurigroth, von Osten über Norden bis Westen erschienen und verschwanden immerwährend silberglänzende weisse Streifen, bald schmäler bald breiter, die ausnahmlos gegen einen Punkt (etwa 8 bis 10 Vollmondbreiten südlich vom Zenithe) zu convergiren schienen, welcher Punkt aber an der sonst über das ganze Firmament verbreiteten Färbung keinen Antheil hatte. Unsere Scheunen waren von der Nordseite gesehen so grell beleuchtet wie bei sehr hellem Vollmondscheine. Von den Plejaden bis Lyra war wegen der Beleuchtung des ganz reinen Himmelsgewölbes nicht ein einziger Stern zu sehen, gleicherweise der grosse Wagen, der Polarstern etc., alles war verschwunden. Ferner fiel mir stellenweise starkes Aufblitzen wie von sehr hellen nebligen Sternschnuppen auf. Merkwürdig war mir eine giftig hellgrüne Färbung in den untersten Theilen des nördlichen Firmamentes, sie stach ganz opernmässig von der sonst tief blutrothen Färbung ab. Nun sind zehn Minuten vorbei, ich sah wieder vor das Haus — Alles verschwunden. Kaum dass ich durch das vom Monde nicht unterstützte Sternlicht noch unsere grosse Scheune unterscheiden kann, doch auch da nur durch die vom Himmel sich abhebende Silhouette. — Der Eindruck des Phänomens war

---

*) Nördl. Breite von Bautzen 51° 11′ N.

ein unbeschreiblich grosser und mächtiger. Wundervoll war die Erscheinung, nicht bloss hübsch, sondern geradezu feenhaft.

25. Octbr. Heute war wieder ein schönes Nordlicht, wenn auch nicht so herrlich wie das gestrige. Um 5^h 30^m bemerkte ich schon die ersten Spuren. Es zeichnete sich das heutige vor dem gestrigen Phänomene dadurch aus, dass die weissen Streifen viel schärfer und feiner gezeichnet fast bis zu dem gestern von mir schon beschriebenen Punkte am Himmel reichten und zwar auch auf der südlichen Seite schon bei etwa 30^0 Höhe zeitweise begannen. Es war übrigens das heutige Nordlicht (wie das gestrige) stark genug, das ich um 8^h das fett Gedruckte in der „Presse“ bequem, die ganz kleine Schrift mit einiger Anstrengung ganz gut lesen konnte.

Arthur von Littrow.

(*Oberhollabrunn.*) 25. Octbr. Nordlicht von besonderer Schönheit. Es war vor 6^h erschienen bei beinahe vollkommen heiterem Himmel, im Zenith in der Richtung der Milchstrasse ein langer violetter Lichtstreifen und gegen NNO einige ebensolche Flecken. Kurz nach 6^h zeigte sich das Nordlicht in besonderer Pracht. Das Segment erschien in prächtiger meergrüner Farbe. Der Scheitel desselben lag bei 30^0 über dem Horizont. Um das Segment schloss sich in einer Distanz von etwa 10^0 concentrisch ein breiter Streifen von blendendem Rothviolett, der eine ziemliche Breite von etwa $40-50^0$ zeigte, so dass derselbe bis an das Zenith reichte, in NNO begrenzte ihn eine Wolkenwand.

F. Kraus.

(*Kremsmünster. Nordlicht am 24. October.*) Am 24. October um 6^h Abends stellte sich ein Nordlicht ein, welches in Hinsicht der Dauer, Ausdehnung und Intensität zu den Seltenheiten gerechnet werden muss. Bei Beginn des Phänomens, welches sich plötzlich zeigte, betrug die horizontale Ausdehnung 83^0, und obwohl von 15^0 Höhe an der Himmel ganz, mitunter dicht bewölkt war, so konnte man dennoch durch das Gewölke die Röthe durchleuchten sehen bis auf eine Höhe von 45^0 in der Richtung 20^0 westlich des Meridianes. Um eine Vorstellung des Durchleuchtens zu haben, braucht nur bemerkt zu werden, dass von Seite der Marktbewohner Feuerlärm gemacht wurde, obwol die Lage des Marktes derart ist, dass nur die Wolkengegend gesehen werden konnte. Die ganze Erscheinung begann 11^0 westlich des Meridians und erstreckte sich bis 4^0 über West. Bei Beginn war die Röthe in dem sichtbaren Theile

ganz gleichmässig, 10^m darnach veränderte sich die Erscheinung, indem bis auf 2 Hauptstellen, deren Röthe an Intensität zunahm, der übrige etwas verblasste. Die Lage der eben genannten Hauptstellen waren folgende, die östliche 62° westlich vom Pole, die westliche 2° nördlich vom Westpunkte. Bezüglich ihrer Ausdehnung an Höhe lässt sich nichts angeben, indem der obere Theil der Erscheinung von Wolken bedeckt war; in horizontalem Sinne waren sie fast gleich, jede von einer Ausdehnung von 8°. Die östliche, die stets an Intensität zunahm, so dass ihre Röthe durch eine dichte Wolkenschichte in einer Höhe von 39° noch ganz deutlich sich zeigte, bewegte sich langsam gegen West, so dass sie um 6^h 30^m um 15° westlicher als an der Ursprungsstelle erschien. Um 6^h 38^m erweitern sich die gerötheten Stellen, so dass um 6^h 43^m eine Breite von 74° gleichmässig geröthet erschien. Die westliche Anfangsstelle dieser Erscheinung war aber jetzt im Vergleiche mit jener des Beginnes um 10° gegen Süden vorgerückt. Um 6^h 47^m verblasst der westliche Theil, während die Intensität der Röthe auf den Raum von 58° westlich des Poles bis 80° sich concentrirt. Dabei bleiben die übrigen Stellen der ursprünglichen Erscheinung auffallend hell. Um 6^h 52^m beginnt sich wieder alles zu röthen, so dass 2^m darnach die Intensität von 6^h erreicht ist. Leider ist zu bedauern, dass um 6^h 55^m auch am Horizont eine 10° hohe Wolkenschichte erschien, so dass von dem Phänomen nur ein 6° hoher Streifen sichtbar bleibt. Von 6^h 59^m nimmt die Intensität des Lichtes stetig ab, bis die Erscheinung um 7^h 10^m fast ganz verblasst sich ausnimmt. Um 7^h 17^m beginnt der westliche Theil sich bedeutend zu röthen und hält bei 4^m an. Bis 7^h 28^m, wo die oben genannten Hauptstellen sich wieder zu röthen begannen, war der sichtbare Theil weisslich beleuchtet. Um 7^h 30^m wurde der Himmel fast heiter, wobei sich zeigte, dass die Röthe der oben benannten Stellen nur bis 24° sich erstreckte. Gegen 7^h 42^m verliert sich die Röthe, die früher geröthete Fläche erschien in auffallend weissem Lichte. Um 7^h 52^m erschien im Westen eine 3° breite rothe Säule, die sich bis α Lyrae erstreckt, während gegen Nord hin alles weiss bleibt. Nach 10^m verliert sich die Säule und der Nordwest-Himmel bleibt auffallend weiss beleuchtet. Gegen 8^h 30^m beginnt die frühere Gegend sich wieder zu röthen bis die Erscheinung um 8^h 55^m ihren Höhepunkt erreicht. In einer horizontalen Ausdehnung von 182° und zwar von 60° Ost [illegible] West.

lich desselben erschien von 20° bis 50° Höhe der ganze Himmel blutroth gefärbt, so dass selbst die Gebäude erleuchtet waren. 8 Feuergarben gleichmässig vertheilt stiegen aus dem Roth empor, die höchsten bis in eine Höhe von 62°. Die Hauptsäulen waren folgende: eine im Westen, welche sich über α Lyrae erstreckte, die zweite ging von Nord über α Urs. min. hin, die dritte, die im Nordost sich zeigte, ging durch das Sternbild Cassiopeja durch. Diese enthielt 2 weisse Streifen ihrer ganzen Länge entlang. Um 9ʰ 10ᵐ verblasste das intensive Roth mit Ausnahme des westlichsten und östlichsten Theiles, dafür erschienen 10 weissliche Säulen, die sich in der Gegend der Cassiopeja einander näherten, so dass der obere Theil einer Krone ganz ähnlich wurde. Diese Erscheinung, welche nur einige Secunden dauerte, erreichte eine Höhe von 73°. Die 3 oben angedeuteten Hauptsäulen, die auf einige Zeit verblasst waren, nahmen um 9ʰ 14ᵐ an Intensität und Höhe zu, so dass sie in einigen Secunden die Höhe von 76° erreichten. Diese Höhe dauerte aber nur höchstens 15 Secunden.

Um 9ʰ 27ᵐ war in der Mitte der Erscheinung alles verschwunden, nur 10° nördlich vom Westpunkte und 17° östlich vom Pole entfernt blieben rothe 4° breite Säulen in einer Höhe von 60°, wobei zu bemerken, dass in der östlichen ein schmaler weisser Streifen durch die ganze Säule sich zeigte. Diese Erscheinung hielt 5ᵐ an. Um 9ʰ 34ᵐ verblasste der westliche Theil, während die östliche Säule an Intensität sich erhielt. Um 9ʰ 40ᵐ begann auch diese zu verblassen, während die übrige Erscheinung schon fast ganz verschwunden ist. Um 9ʰ 45ᵐ fing die westlichste Stelle sich wieder etwas zu röthen an, was aber nur 5ᵐ anhielt. Um 9ʰ 50ᵐ erscheint der Himmel wie gewöhnlich. Obwohl noch um 11ʰ und 11ʰ 45ᵐ wiederholt nachgesehen wurde, konnte nichts weiter bemerkt werden, wesshalb man mit Recht behaupten kann, dass das Phänomen eine 4stündige Dauer voll von interessanten Abwechslungen hatte.

(*Nordlicht am 25. October.*) Dem Vortage ähnlich, welcher uns ein so glänzendes Schauspiel darbot, zeigten die magnetischen Variations-Instrumente auch am 25. October bei der Nachmittag-Beobachtung aussergewöhnliche Unregelmässigkeiten, wesshalb die Vermuthung einer Wiederholung des Phänomens berechtigt war. Diese Vermuthung erfüllte sich auch vollkommen. Schon um 6ʰ 15ᵐ zeigten sich einige Grade von der Meridian-Richtung von Nord bis über das Zenith eine auffallende

Helligkeit, was um so bedeutungsvoller war, indem der ganze Himmel dicht mit Wolken bedeckt war, so dass auch nicht Ein Stern durchleuchten konnte. Dieser eben angedeutete Zustand erhielt sich, bis um 6^h 55^m plötzlich das Gewölke, welches den ganzen Himmel bedeckte, ganz gleichmässig geröthet erschien. Um 7^h 3^m concentrirte sich die Röthe mehr gegen die Zenithalgegend, von wo sie sich bis gegen den südlichen Horizont erstreckte. Zu dieser Zeit zerriss sich das Gewölke an einer kleinen Stelle in der Richtung Nord-West von der Höhe 15°, wo der Himmel sich weiss zeigte. Um 7^h 8^m nahm der ganze Horizont die gewöhnliche Gestalt an, während 41° westlich vom Pole in der Höhe 24° bis 75° in einer Breite von 30° die Röthe an Intensität zunahm. Als um 7^h 12^m das Gewölke in der Gegend der Röthe sich etwas zerriss, bemerkte man an den wolkenfreien Stellen ein herrliches Rosenroth. Um 7^h 15^m färbte sich die Polgegend sehr schön hochroth. Die Röthe begann in einer Höhe von 21° und erstreckte sich 10° über das Zenith gegen Süd in einer Breite von 40°. Im Verlaufe von 4^m wanderte das intensivste Roth um 15° östlich. Um 7^h 20^m erstreckte sich die Röthe von 13° westlich des Poles bis 84° östlich von demselben in der Höhe von 21° bis 59°. Diese Erscheinung, welche wohl nicht intensiv war, hielt 5^m an. Um 7^h 27^m erschien die ganze Ost-Hälfte des Himmels von 20° Höhe an stark geröthet. Während diese Erscheinung sich allmälig verlor, wurde um 7^h 32^m die Zenithalgegend lebhaft roth. Um 7^h 38^m stellte sich der Himmel genau so dar, wie um 6^h 55^m. Nach 2^m verblasste die Ostgegend, während die Westgegend ihre Intensität beibehielt. Um 7^h 45^m concentrirte sich das intensivste Roth auf den Nordwest-Quadranten, obwol der Reflex sich weit gegen Süd erstreckte. Diese Erscheinung hielt 3^m an, worauf sich die Röthe im West verlor und im Zenithe wieder erschien, von wo sie sich im Verlaufe von 2^m gegen Nordost bis 45° Höhe ausdehnte. Nach und nach verblasste die Röthe, in Folge dessen der Himmel um 7^h 58^m ziemlich matt wurde bis auf eine kleine Stelle im Nordost bei der Höhe von 45°. Diese Röthe dehnte sich etwas aus und wanderte gegen West, so dass sie um 8^h 2^m im Zenithe sich zeigte. Obwol sie einige Zeit anhielt, nahm sie ihre Richtung gegen Süd, so dass um 8^h 6^m nördlich vom Zenithe nichts bemerkbar, während südlich vom Zenithe circa 12° geröthet erschienen. Dieses Phänomen verlor sich um 8^h 10^m. Die Bewölkung verdichtete

sich um diese Zeit. Die Zenithgegend behielt zwar eine etwas auffallende Helligkeit bei, ohne dass der andere Theil des Himmels besondere Merkmale darbot. Selbst um $9^3/_4{}^h$, wo es bereits regnete, war die Zenithgegend noch heller, obwol an eine Messung der Umstände wegen nicht mehr gedacht werden konnte. Wäre der Himmel nicht so ungünstig gewesen, so dürfte dieses Phänomen das des Vortages an Glanz erreicht, wenn nicht übertroffen haben.

Kremsmünster am 27. October. G. Strasser.

Hr. Professor Strasser (Astronom der Sternwarte Kremsmünster) schreibt uns ferner: Es sind in diesen Berichten alle Phasen, insoweit es nur möglich war, dieselben aufzufassen, angegeben. Für den ersten Augenblick konnte dieses Vorgehen pedantisch erscheinen. Mich bestimmte aber dazu der bisherige Mangel einer sicheren Kenntniss des Zusammenhanges zwischen Magnetismus und Nordlicht. Ich glaubte, eine combinirte Beobachtung der Magnete und der Nordlichts-Phasen dürfte mit der Zeit zu einigen Aufschlüssen führen. Dies der Grund des Vorganges. Nach meinem unmassgeblichen Dafürhalten dürften sich auch wirklich einige Bemerkungen von selbst aufdrängen. Als am zweiten Tage der ganze Himmel, wenn auch ein grosser Theil des Effects dem Reflexe zuzuschreiben ist, als, sage ich, der ganze Himmel gleichmässig geröthet war, fand in dem Declinations-Instrumente nicht die mindeste Störung statt, während das Intensitäts-Instrument aus Rand und Band gekommen war, so dass ohne Beruhigung nicht eine Beobachtung zu machen war. Als jedoch die Röthe mehr nur Theile des Himmels erfasste, so änderte sich der Effect, das Unifilare fing zu wandern an, während das Bifilare sich etwas besänftigte. Selbst die Farben-Metamorphosen zeigten entschieden ihre Wirkung auf die Magnete. Eine genauere Vergleichung dürfte vielleicht noch weitere Folgerungen zulassen.

(*Ofen.*) Gestern den 25. Abends hatten wir hier ein prachtvolles Nordlicht.

Bald nach Sonnenuntergang zeigte sich im Norden ein auffallend heller Schein in Form eines Halbkreises, der seinen Mittelpunkt einige Grade westlich vom Nordpunkt haben mochte. Die Farbe desselben war anfänglich blassgelb, ging später mehr ins orange über. Einige zerrissene Schichtwolken, die ziemlich rasch vom WNW zogen, hoben sich scharf und dunkel vom

hellen Hintergrunde ab. Zenith und die Südhälfte waren rein und sternenhell.

Um 7^h entwickelte sich ein prachtvolles Roth an der Grenze des Lichtkreises; es war zuerst im NW bemerkbar und verbreitete sich ziemlich rasch in einem Bogen gegen NO, während der orange farbige Schimmer in seiner Mitte verschwand und den tiefdunkeln Himmel mit seinen Sternen erblicken liess. Nach $7^1/_2{}^h$ war der Bogen vollständig; die Farbe desselben intensiv karminroth durchzogen von weisslich gelben, und (durch Complementär-Wirkung?) grünlichen Strahlen, welche bis an den Pol reichten. Die Strahlen waren sehr veränderlich, bald schien der ganze Bogen von ihnen wie gestreift, so dass er das Aussehen eines Fächers hatte, bald zeigten sich dieselben als einzelne aber breite Bänder. Ich glaubte einige Male ein Zucken des Lichtes wahrzunehmen, Prof. Heller sah an der unteren Begrenzung die in Darstellungen zuweilen vorkommende Faltung. Nach $7^1/_2{}^h$ nahm die Erscheinung in der Mitte (am Pole) an Intensität ab, während sie im Osten zunahm, gegen 8^h war der Bogen förmlich in 2 Theile gespalten. Die Streifen waren nun nicht mehr so häufig und regelmässig, doch sehr breit und lang von gelber und blassrosa Farbe, während die Bogenstücke, welche sie radial durchzogen, purpurviolett erschienen. Nach 11^h waren noch Theile des Bogens im NW sehr deutlich zu sehen. Die Strahlen wurden gegen Ende der Erscheinung länger, und reichten bis an den Zenith.

Selbst während der intensivsten Lichtentwicklung konnte man die Sterne des grossen Bären deutlich durchglänzen sehen, da der Himmel sich ganz ausgeheitert hatte. Während des Polarlichtes war von einer Intensitätsbeobachtung keine Rede, da die Scale zeitweise ganz aus dem Gesichtsfelde kam und wenigstens um 30 Scalentheile unter Null stand.

Bemerkenswerth dürfte sein, dass die Intensität schon 12 Stunden vor dem Nordlichte sehr klein war.

Ofen am 26. October 1870. Guido Schenzl.

(*Karlsburg.*) Am 24. d. Mts. Abends um 6^h 18^m entwickelte sich vor unseren Augen ein Nordlicht (das Dritte in diesem Monate), von solch einer Ausdehnung, Intensität und Pracht, wie es wohl selten in dieser Gegend gesehen werden dürfte. Zur angegebenen Zeit zeigte sich im Norden und zwar 13^0 westlicher Abweichung eine schwache rothe Färbung, welche sehr rasch an Intensität und Aus[illegible] so

zwar, dass in höchstens 10^m circa $1/4$ des ganzen Gesichtskreises in einer Höhe über 45^0 in einem unbeschreiblich schönen intensiven und doch milden rothen Lichte prangte. Gegen das Zenith zu verlor sich die Färbung immer schwächer und schwächer werdend unmerklich in den grauen Himmelsraum ohne irgend eine Abgrenzung zu zeigen. Um 6^h 34^m hatte die prachtvolle Erscheinung den Culminationspunkt erreicht, 7 breite, deutlich ausgesprochene Strahlen traten aus dem Kern des Beleuchtungskreises, denselben noch überragend in den bestirnten Himmelsraum, bald in leichterem Roth, bald in grauen Tönen und auch in mildem weissen Glanze sich zeigend.

Die Strahlen verloren sich gegen 6^h 45^m beinahe vollständig, während kurz vor 7^h neuerlich 2 breite Strahlen in einem zarten Roth hervortraten, jedoch viel weniger intensiv als die früheren und nach 7^h verschwanden, von wo dieses Phänomen immer an Glanz, Färbung, wie auch Ausdehnung abnahm und gegen 8^h unter fortwährenden leichten Schwankungen sein Ende fand.

Am 25. Abends $5\,1/2^h$ bei ruhiger, milder, windstiller Witterung 14^0 Celsius zeigten sich am nördlichen Himmelsgewölbe leichte, sehr blassrothe Wölkchen, welche sich bald zu grösseren Partien ansammelten, bald wieder lösten, aber immer mehr an Ausdehnung zunahmen, so zwar, dass nach 6^h der ganze nördliche Himmel mit einem sehr sanften blassen Roth umflossen war und die Wiederholung des prachtvollen Schauspieles vom vorigen Abende vermuthen liess. Es erschien auch bald eine intensive dunkelblaue Wolke, welche stets höher stieg und dabei die Form eines Kreisabschnittes annahm.

Im gleichen Masse fortschreitend bildete sich nun über dem dunklen Segmente ein immer breiter und intensiver roth werdender Bogen, welcher bis auf den Horizont mit seinen Schenkeln reichte, gegen die dunkle Seite ins Violette, gegen das Zenith zu in ein mattes Weiss verwaschen war.

Die ganze Erscheinung war im steten Steigen gegen das Zenith zu begriffen, so zwar, dass um $9\,1/4^h$ der Rand des dunkelblauen nach Oben blässer werdenden Kernes bei 25^0 vom Horizonte abstand, der Bogen aber an 60^0 Breite erreicht haben mochte.

Nach 7^h zeigten sich die ersten Strahlen, welche von blendend weiss durch alle Töne von Roth und schmutzig Grün durchgehend, die mannigfaltigsten Gruppirungen annahmen.

So unstät die Streifen, so verhielt es sich auch mit dem intensiv, aber doch eigenthümlich mild leuchtenden rothen Bogen, welcher bald continuirlich in seiner Farbenpracht zu sehen war, bald aber Unterbrechungen in schmutzig weiss und grau grünlichen Tönen zeigte.

Diese ganze Erscheinung blieb aber nicht unverrückt, sondern zeigte eine fortwährende sanfte Schwankung von Westen nach Osten und wieder zurück. Ein Schiessen der Strahlen, ein plötzliches Aufleuchten konnte ich nicht wahrnehmen, sondern jede Veränderung ging unmerklich, wenn auch sehr rasch vor sich.

Die Lichtintensität dieses mir unvergesslichen prachtvollen Phänomens war so gross, dass die Landschaft im milden Lichte wie bei den ersten Phasen des zunehmenden Mondes erleuchtet erschien, die Sterne, welche in dem Beleuchtungskreis lagen, ihren Glanz verloren, wie es selbst beim Jupiter deutlich zu sehen war.

Nach 10^h wurden nur mehr zeitweilig und dann schwach leuchtende Strahlen sichtbar; ebenso hatte sowohl der leuchtende Bogen als auch der dunkle Kern an Intensität verloren, die Erscheinung wurde immer blässer, unkenntlicher, bis nach $10\frac{1}{2}^h$ nur mehr eine schwache Röthung zurück blieb, welche gegen 11^h gänzlich verschwunden war. Johann Reichardt,

Artillerie-Major.

(*Triest.*) Wohl selten wird man in unseren Breiten Gelegenheit haben, Nordlichter von solcher Ausbildung und Farbenintensität zu beobachten, wie dies bei den zwei Erscheinungen am 24. und 25. v. Mts. der Fall war.

Am 24. Abends gegen 6^h 30^m entwickelte sich ein intensives Nordlicht von rother Farbe, die ich der durch Lithiumsalze rothgefärbten Weingeistflamme vergleichen möchte, und bedeckte von Nordost über Nord gegen Westnordwest das Himmelsgewölbe bis über den Polarstern hinauf; die rothe Farbe war homogen und wurden nur sehr wenig Strahlen darin bemerkbar; gegen 7^h 30^m war das ganze Phänomen verschwunden, und blieben nur die wetterleuchtenden Blitze im Nordwesten, die auch schon während des Nordlichtes die dort lagernden Wolken erhellten; später zwischen 9^h und 11^h entluden sich mehrere Gewitter mit starkem Regen und intensiven Blitzen über Triest, welche aus Südsüdwest herangezogen kamen, während unten ziemlich starker Ostnordost herrschte.

Auf den stürmischen Abend des 24. folgte am 25. ein heiterer Morgen mit ziemlich tiefer Temperatur. Die Heiterkeit hielt tagsüber an und am Abende, zur selben Stunde, wie am vorhergehenden Tage entwickelte sich noch prachtvoller das Nordlicht mit intensiv rother Farbe, ebenfalls den ganzen Bogen umspannend, der fürs erste Mal angegeben wurde, Strahlen wurden zuerst auch nur sehr undeutlich bemerkt; dann jedoch erblasste ziemlich schnell die feurige Röthung im Allgemeinen, und nur an einer Stelle, nahezu Nordost, erhielt sich die Röthung, die zusehends wieder an Intensität zunahm und auch schon Strahlen zu bilden begann, es mehrten sich von nun an von Osten gegen Nord fortschreitend die neugebildeten Strahlen, entwickelten sich jedoch nur bis Nord ca. 10—15° West, während der westliche Theil des Bogens sich nicht entwickelte.

Das dunkle Segment hatte Anfangs eine bleigraue Farbe, verwandelte sie jedoch, während des Strahlenschiessens in sehr hellweiss von solcher Intensität, dass die Conturen des Gebirges vollkommen scharf erkannt werden konnten.

Die Strahlen erreichten öfters 70—80° Höhe und schienen manchesmal aus Cirruswolken hervorzubrechen, die sich gerade in jener Höhe befanden.

Nach und nach verminderte sich die Intensität und als ich um 8 Uhr wieder auf die Terrasse des Observatoriums trat, war die Erscheinung verschwunden, und der früher nur theilweise bewölkte Himmel ganz mit Wolken bedeckt. Gegen 9^h trat wiederum Aufheiterung ein und wurden wieder leuchtende Segmente sichtbar, die erst um 11^h ganz verschwanden.

Die Sterne α aurigae (Capella) und β aurig. wurden durch das Nordlicht hindurch deutlich wahrgenommen, bei β jedoch schien es dem freien Auge, dass manchesmal Schwankungen in seiner Helligkeit eintraten und derselbe auch momentan ganz verschwand, während umgekehrt derselbe, mit dem Fernrohr betrachtet, keinen Wechsel seiner Intensität zeigte, und keine Spur des rothen Lichtes im Gesichtsfelde erschien.

Ferd. Osnaghi.

(*St. Peter bei Görz.*) 24. Octbr. Nachdem sich heute Mittags ein kurzes, aber sehr heftiges Gewitter mit Blitz, Donner und Hagel entladen hatte, erschien Abends zwischen 6 und 7^h ein prächtiges Nordlicht, welche Erscheinung für uns leider von einer sehr dunklen Wolke durchschnitten war. Es nahm ca. 30° Horizontweite ein, während das Licht zu- und abnahm, am

westl. Himmel aber ein ununterbrochenes Wetterleuchten stattfand, das zwischen 9 und 10^h mit Gewitter und Regenguss seinen Abschluss fand.

25. Octbr. Die gestrige Erscheinung wurde durch das heutige Nordlicht noch übertroffen; an Ausdehnung doppelt so gross war auch die Intensität des heutigen stärker und erstreckte sich höher zum Zenith. Die Erscheinung zog sich sichtbar nach Osten und am äussersten Ostrande stieg ein besonders intensiver Lichtschein auf, so dass er das Bild einer dahinter liegenden Feuersbrunst gewährte.

Nach circa einer halben Stunde zeigten sich plötzlich helle Streifen, die vom scheinbaren Mittelpunkte gegen den Rand des Phänomens stiegen und den Umfang der ganzen Erscheinung einnahmen. Auch heute störten einige Wolken, aber weniger bedeutend, den Anblick.

Um 10^h war die Beleuchtung des Himmels zwar viel blässer, aber viel ausgedehnter, besonders gegen NO.

(*Fiume.*) Am 23. October Abends wurde in Fiume ein schwaches, kurz andauerndes, am 24. Abends ein stärkeres und länger andauerndes Nordlicht beobachtet, am 25. aber wiederholte sich das Phänomen in einer so grossartigen Ausdehnung und Intensität, und es zeichnete sich durch einzelne charakteristische Momente so sehr aus, dass eine detaillirtere Beobachtung der Erscheinung, welche hier seit Menschengedenken noch nie so intensiv auftrat, möglich wurde.

Zuerst erschien vor $6^1/_2{}^h$ Abends in NNO ein rother Schein, der bald verschwand, um 6^h 30^m begann sich der Horizont von NNW bis WNW zu erhellen, am westlichsten Rande war die Beleuchtung unstät, bald zunehmend, bald abnehmend, mit einem Male, es war 6^h 43^m, folgte eine Verwandlung, der Himmel röthete sich bis zu einer Höhe von etwa 45^0, die Röthe wurde sehr intensiv und war am feurigsten in WNW. Allmälig bildete sich ein hie und da mehr oder weniger unterbrochener Kreisbogen, aus dessen westlichem Theile um 7^h 0^m lange, weissliche Streifen hervorgingen, während der nördliche und nordöstliche Theil in Wolkenmassen verhüllt war, welche bis NNO in Purpur erglühten. In kürzester Zeit war das Phänomen am westlichen Rande verglommen und man hielt die Erscheinung ihrem Ende nahe, als sich der Lichtbogen nun in N und NNW zu zeigen und an Intensität zuzunehmen begann; letztere erreichte um 7^h 25^m ihren Höhepunkt, die Strei-

fen, welche strahlenförmig vom Lichtbogen ausfuhren, reichten bis ans Zenith und um 7^h 30^m waren ihrer sieben deutlich sichtbar, von welchen der mittelste in der Richtung des Meridians lag. Von da an nahm die Intensität allmälig ab, um 7^h 45^m waren die Streifen verschwunden, und um 8^h 15^m war auch die Röthe des Himmels nur mehr sehr schwach. Das Funkeln der Sterne war durch die gerötheten und von Streifen durchzogenen Theile des Himmels ungeschwächt sichtbar. Seit dem 25. war keine Spur von Nordlicht mehr zu bemerken.

Stahlberger.

(*Bocche di Cattaro*), 25. October 1870.

Beobachtungspunkt: Bucht von Topla am Bord S. M. Dampfer „Hentzi." Zeit, beiläufige Ortszeit. Peilungen magnetisch. Himmel sternhell, der sichtbare Horizont in SW. mistig. Barometerstand 8^h p. m. 28·07" P. Z. Temperatur 10·5° R. Wind N Stärke 0—1.

Zwischen $7^1/_2{}^h$ und $7^3/_4{}^h$ p. m. leichte Röthe im I. u. IV. Quadranten, welche immer zunimmt, und als Nordlicht sich zeigte.

7^h 45^m. Nordlicht erstreckt sich zwischen N 52° O u. N 75° O, am stärksten N 32° O mit hellen Blitzen, strahlenförmig. Die Röthe geht über das Sternbild des kleinen Bären und den Polarstern.

8^h p. m. Nordlicht zwischen N 57° O und N 47° W, am stärksten zwischen N 14° O und N 22° O, sehr starkes Aufblitzen, strahlenförmig, beiläufig N 16° O.

8^h 8^m p. m. Verschwindet das Licht plötzlich zwischen N 11° W und N 5° O.

8^h 15^m p. m. Nordlicht zwischen N 39° O und N 75° W, starkes Licht zwischen N 5° O und N 28° O, jedoch helle Strahlen zwischen N 36° W und N 47° O (beiläufig) ohne Beleuchtung zwischen N 25° W und N 14° W.

8^h 30^m p. m. Starke Röthe zwischen N 77° O und N 81° W ohne hellen Lichtstrahlen. Die gleichförmige Röthe erstreckt sich nicht bis zum Polarstern, jedoch über den kleinen Bären.

8^h 45^m p. m. Nordlicht zwischen N 64° O und N 87° W, stärkste Beleuchtung zwischen N 11° O und N 19° O. Ohne Beleuchtung beiläufig zwischen N 39° W und N 14° W. Keine hellen Lichtstrahlen, jedoch um

8^h 50^m p. m. plötzlich erscheinender starker Lichtstrahl beiläufig N 14° W. bis ins Zenith reichend.

9^h p. m. Windstille. Barometerstand 28·05 P. Z. Temperatur 10·50 R, leichte Röthe am Firmament zwischen N 70° W und N 50° O, am stärksten zwischen N 11° O und N 45° O, helle Lichtstrahlen zwischen N 5° W und N 22° W.

Zwischen 9^h und 9^h 45^m. Abnehmende Röthe im I. und IV. Quadranten.

10^h p. m. Keine Röthe, Himmel bewölkt.

10^h 15^m. Erscheint abermals leichte Röthe im IV. Quadranten. 10^h 30^m. Auch im I. Quadranten. 10^h 35^m. Starke Lichtstrahlen beiläufig N 56° W.

10^h 45^m. Röthe nur zwischen N 45° W und N 67° W mit Lichtstrahlen, beiläufig N 56° W. Durch Haufenwolken unterbrochen, welche nicht beleuchtet erscheinen. Aufsteigendes starkes Gewölk im IV. Quadranten.

11^h p. m. Leichte Röthe im I. Quadranten. Barometerstand 28·10" P. Z. Temperatur 9·5° R. Wind variabel schwach (0—1). Bis nach Mitternacht zeitweise erscheinende schwache Röthe. Schwankungen der Magnet-Nadel waren nicht bemerkbar.

Eduard Hanslik,
k. k. Linienschiffsfähnrich.

(*Modena.*) Ueber die Nordlichterscheinungen am 25. Octbr. erhält die Zeitung „Il Panaro" einen ausführlichen Bericht von Dir. Ragona. Der Lichtbogen von prachtvoll rubinrother Farbe erreichte 50° Höhe.

(*Rom.*) Nach Zeitungscorrespondenzen beobachtete man am 24. und 25. Octbr. Abends prachtvolle Polarlichter.

(*Corfu.*) 25. Octbr. Morgens bedeckter Himmel, Nachmittags zerstreuten Windstösse die Wolken. Von 6^h Abends bis $9\frac{1}{2}^h$ erschien im Nord ein sehr schönes Polarlicht von lebhaftem dunkeln Roth, welches sich von NW bis NO ausdehnte. Man sah die Sterne durch die Röthe lebhaft funkeln.

(*Sächsisch Regen*, Siebenbürgen.) Am 24. October, Abends 7^h, beobachtete ich ein sehr schönes Nordlicht (es soll aber schon bald nach 6^h sichtbar gewesen sein). Am Horizonte zeigte sich ein dunkler Kreisabschnitt, über welchem sich das Nordlicht wölbte, das in Zwischenräumen von wenigen Minuten bald in deutlich sichtbaren Strahlen, bald in gleichmässigem Roth, bald höher, bald tiefer, bald stärker, bald schwächer erschien. Das Phänomen dauerte bis $\frac{1}{2}8^h$, wo nur noch ein blasser Schein den Nordhimmel bedeckte. Der Himmel war [illegible] nur

am westlichen Fusse des Nordlichtes lagerten einige cumuli. Ein leichter Windstrom kam aus NNO.

Gustav Fr. Kinn.

(*Hermannstadt.*) Das Nordlicht am 24. Octbr. hatte eine Ausdehnung von dem Sternbilde des grossen Bären bis zum Bootes und noch etwas über Arcturus hinaus. Anfangs mehr ruhig leuchtend kam es gegen 7^h in Bewegung und die Lichtmasse sonderte sich an 3 ziemlich auseinanderliegenden Stellen zu mächtigen Feuerballen, von denen der eine im WNW durch Bootes, der mittlere durch die 4 Sterne des grossen Bären und der östl. im NO neben der Milchstrasse sich erhob. Um 7^h erreichte die Erscheinung ihren Höhepunkt. Am Abend des nächsten Tages wiederholte sich die Erscheinung, aber etwas später $7\frac{1}{2}^h$. Leider wurde ihr durch theilweise Wolkenbedeckung Eintrag gethan. Dennoch erkannte man, dass sie eine grössere horizontale Ausdehnung hatte, als die des Vortages. In vertikaler Richtung reichte der röthliche Lichtschimmer zeitweise bis zum Zenith.

Reissenberger.

(*Mediasch.*) Am Abend des 24. October wurde in Mediasch durch mehrere Stunden ein Nordlicht von wunderbarer Schönheit beobachtet. Es erstreckte sich vom Sternbilde des gr. Wagens bis zum Bootes. Unten am blassgelben Horizonte stieg die Röthe in der Nähe des gr. Bären bis zum dunkelsten Karmin. Am prachtvollsten war die Erscheinung um 6^h 45′, wo die Röthe in Bewegung gerieth und bald zu grossen feurigen Haufenwolken sich zusammenballte, bald darauf sich wieder in Streifen zu formiren. Hauptsächlich 3 breite Streifen im gr. Bären stiegen fast zum Zenith empor. Nach 7^h verlor sich die Röthe allmälig, doch noch um 11^h war der Himmel im NO geröthet. Gegen Morgen soll das Nordlicht wieder hervorgetreten sein und wie wir aus glaubwürdiger Quelle versichert wurde, zuerst in blendend weissem Lichte, welches dann in Roth überging.

Am Abend des 25. October wiederholte sich das Nordlicht und zwar begann es um dieselbe Zeit, aber viel westlicher, um sogar über das Zenith hinaus im Osten zu endigen. Der Feuerstreif hatte mehr die Form eines mächtigen Regenbogens von vielen auf dem Horizonte senkrecht aufstehenden Strahlen durchbrochen. Doch beeinträchtigte der bewölkte Himmel die Erscheinung und liess sie sich nicht zu der Pracht entwickeln als am vorhergehenden Tage. Auch war die Dauer bei weitem kürzer. Mediasch, den 4. Novbr. 1870. H. Fabini.

(*Serajewo, Bosnien.*) Gestern den 25. October, Abends war hier ein prachtvolles Nordlicht zu sehen.

Um 7h Abends nach Hause gehend, bemerkte ich über den Bergen im Nord-Osten eine auffallend helle Färbung des Himmels.*) Ich achtete nicht weiter darauf. Zu Hause wurde ich aber nach einer Viertelstunde durch Gewehrschüsse und Feuerlärm aufgeschreckt. Zum Fenster hinausblickend, sah ich fast den ganzen nördlichen Himmel wie von einer furchtbaren Feuersbrunst grell geröthet. Es konnte aber schon jetzt kein Zweifel über die Natur des Phänomens obwalten, denn die Röthe schien von zwei entfernten Punkten, im NO und im NW, von der Erde auszugehen, und dazwischen eine bogenartige Verbindung herzustellen. Ungefähr um 7h 20m oder 7h 25m gewann die Erscheinung eine bestimmte Form. Der Bogen reichte fast von O bis W, war an zwei Stellen, im N (oder NNW) und im NW, von breiten dunklen Stellen ganz unterbrochen, und erschien im NO am intensivsten roth. Auf der ganzen Länge des Bogens schossen weissgelbe Strahlen langsam auf. Gegen 8h stieg dieses Feuermeer bis beiläufig 60° über den Horizont gegen das Zenith. Das dunkel gebliebene Segment unter dem Bogen war kaum 10° hoch. Etwas vor 8h färbte sich dasselbe genau im N lichtblau, fast weiss, dann gelb, und verschwamm dann mehr und mehr in dem Lichtbogen. Um 8 1/4h hörte die Strahlung auf, und nahm die Röthe ab. Bis 8 3/4h blieb der nördliche Horizont röthlich hell.

C. Sax, k. u. k. Viceconsul.

(*Alt-Orsova.*) Hr. A. Klurker, Telegraphen-Assistent, schreibt uns: Am 24. October Abends strahlte der Himmel von 1/2 7h bis 9h in nordöstlicher Richtung wie von einem röthlichen Feuermeer. Der Himmel war rein, nur in der Nähe dieses Phänomens etwas bewölkt, und die Wolken selbst waren von oben roth beleuchtet. Am 25. wiederholte sich die Erscheinung, war aber noch prächtiger, da das rothe Licht von etwas helleren Streifen durchzuckt wurde. Soeben erfahre ich, dass das Nordlicht auch in Crajowa (Walachei) gesehen wurde.

(*Rustschuk.*) Hr. Dr. Zuckerkandl schreibt: Montag den 24. Abends um 7h erblickte ich den nördlichen Himmel wie von einem grossen Brande geröthet in der Ausdehnung von NNW bis NNO, die Höhe über dem Horizont mag 40—50° er-

*) Andere Personen wollen das Phänomen von 6h an im NW sich entwickeln gesehen haben.

reicht haben. Dauer bis 7^h 25^m, aber um 9^h soll sich die Erscheinung wiederholt haben.

Gestern den 25. konnte ich dieselbe Erscheinung vom Beginne $7^3/_4{}^h$ bis $8^3/_4{}^h$ wieder beobachten, die Röthe war nicht sehr stark, aber die Erhebung über den Horizont sehr gross, stärkste Bewegung gegen NO.

(*Athen.*) Am 24. und 25 Abends wurden Nordlichter gesehen.

(*Pera.*) Am 24. October $6^1/_2{}^h$ Abends erschien hier am nordwestlichen Himmel ein lebhaftes Nordlicht, welches um $10^1/_4{}^h$ die grösste Intensität erreichte und um 11^h allmälig verschwand. Die Erscheinung ist nach telegrafischen Berichten selbst in Bagdad sichtbar gewesen. (Corresp. der Allg. Ztg.)

(Schluss folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

(*Ueber die Wärmezunahme mit der Höhe im Winter.*) Ihre Abhandlung über „die Erscheinung der Wärmezunahme mit der Höhe in den Wintermonaten" hat mich um so lebhafter interessirt, als ich diese merkwürdige Erscheinung seit Jahren selbst mit der grössten Aufmerksamkeit verfolge. So viel ich zu beobachten Gelegenheit hatte, ist diese Wärmezunahme mit der Höhe in den Wintermonaten eine nicht nur auf Kärnthen und Engadin beschränkte, sondern im alpinen Gebiete weit verbreitete, ja vielleicht im Bereiche aller von Thalbecken durchfurchten Hochgebirge sich einstellende Erscheinung. Sie wurde seiner Zeit auch von Simony in Oberösterreich bei seinem Winteraufenthalte am Dachsteingebirge (Vergl. „Berichte über die Mitth. der Freunde der Naturwiss. von Haidinger," Band II (1847) S. 124) und von mir sowohl in den nördlichen wie auch in den centralen Alpen Tirols beobachtet. Im Winter des Jahres 1861 bestieg ich einmal die „Hohe Salve" im nordöstlichen Tirol und publicirte darüber in dem Abendblatte der „Wiener Zeitung" 1862 S. 47 u. f. eine kleine Skizze dieser Expedition unter dem Titel: „Ein Weihnachtsabend auf der Hohen Salve," in welcher es unter anderem heisst: „Ein spiegelnder, vollkommen wolkenloser Himmel wölbte sich über das Thal und die Berge schnitten sich mit den schärfsten Linien aus dem blauen Firmamente heraus, der Thalgrund war noch glanzlos und ohne Licht und

Schatten — dort oben aber winkte schon die Sonne an den schneeigen Gipfeln und neugierig schaute die rosig beleuchtete glockenförmige Kuppe der Salve über die bereiften Nadelwälder des Vorberge auf ihre fremden Gäste herab. Bei jedem Schritt knarrte und knirschte der Boden, über welchen wir dahinwanderten. Der Weg, der an mehreren Bauernhöfen vorbeizieht, war aber hier noch vortrefflich ausgetreten und auch dort, wo er nicht gebahnt war, zeigte sich der Schnee nirgends tiefer als $1^1/_2{}'$. — Das Thermometer stand in der Thalsohle auf — 8° R. Kaum aber waren wir am Gehänge 600 bis 800′ hinaufgekommen, so fühlten wir schon eine mildere Luft; die Nadeln der Fichtenbäume waren hier nirgends mehr bereift und an einigen geschützten Stellen, wo die Strahlen der Sonne Zugang hatten, war mir so warm geworden, dass ich in einfachem Lodenrocke aufwärts marschirte. In einer Höhe von 3500′ zeigte das Thermometer im Schatten nur mehr — 6°, und als wir die erste Sennhütte erreichten, die etwa 4600′ hoch zu liegen kommt, war die Lufttemperatur bis auf — 3° gestiegen.

Seither habe ich diese Erscheinung nun sehr regelmässig in jedem Winter auch hier im Innthale beobachtet. Sie tritt, wie Sie sehr richtig bemerkten, nur an windstillen Tagen und bei heiterem Himmel hervor. Man sieht dann hier an den Gehängen der Berge in der tieferen Region und in der Thalsohle die Nadelbäume alle mit starrenden Steifnadeln dicht bedeckt, so dass sie von Ferne wie eingepudert aussehen, während die Nadelhölzer der höheren Region ohne diesen eisigen Ueberzug sind und ganz dunkel in's Thal herabblicken. Die Grenze zwischen diesen beiden Regionen wechselt in ihrer Höhenlage zwischen 2800 und 5000′; sie ist gewöhnlich durch die eben geschilderte Farbenverschiedenheit der Bäume leicht zu erkennen und durch eine deutliche Demarcationslinie bezeichnet. Nicht selten ist an den Tagen, an welchen die Erscheinung eintritt, der Thalgrund Morgens mit dichtem Nebel erfüllt, gegen Mittag zu aber zerfliesst dieser jedesmal mit der Ablagerung eines sehr reichlichen Reifüberzuges an allen Baumzweigen, Telegraphendräthen etc. verbundene Nebel und man sieht aus den Lücken des sich auflösenden Nebels die besonnten Bergspitzen und die mit reiffreien dunklen Wäldern bekleideten Gehänge lockend in's Thal herabblickten. — Ich glaube Ihnen schon einmal mitgetheilt zu haben, dass ich mit Untersuchungen über die Bodentemperatur bei verschiedener

in verschiedenen Höhen beschäftiget bin und zu diesem Zwecke seit Jahren genau gemessene Höhenpunkte, an welchen die diesfälligen Beobachtungen ausgeführt werden, allmonatlich selbst besuche, theils von solchen meiner Zuhörer, welche sich für die Sache interessiren, besuchen lasse. Auch bei diesen winterlichen Bergbesteigungen, welche sich bis zu 6000′ Seehöhe erstrecken, machten wir wiederholt die Beobachtung, dass die Temperatur in der Seehöhe von 3000 bis 5000′ höher war als die gleichzeitige Temperatur in dem 1848′ über dem Meere gelegenen Innsbruck.

Zur Erklärung dieser Erscheinung möchte ich nun nochmals darauf hinweisen, dass jedesmal dann, wenn die obere Region sich wärmer zeigt, die Luft fast unbewegt, der Himmel heiter und die Wärmestrahlung sehr begünstigt ist und dass daher im Thalgrunde immer eine äusserst reichliche Reifbildung sich einstellt. Alle Zweige sind dann mit starrenden Eisnadeln dicht überzogen und selbst die Schneedecke des Bodens sieht man mit einer Schichte der zierlichsten theils nadelförmigen noch häufiger aber blättrigen Eisbildungen bedeckt. Es ist mir nun sehr wahrscheinlich, dass die Bildung dieses voluminösen Reifes so wie die zeitweilig damit verbundene Bildung von Nebel im Thale mit der Erhöhung der Temperatur in den höheren Regionen in einem ursächlichen Zusammenhange steht. Die Bildung jenes voluminösen Reifes im Grunde der Thäler bedingt jedenfalls eine nicht unbedeutende Entbindung von Wärme, welche sich in dem Grade den höheren Regionen mittheilen wird als von dort kältere Luft längs dem Gehänge allmälich zur Tiefe herabfliesst. Natürlich wird dieser Vorgang in einem Thalgebäude, das von hohen Bergwänden, wie mit Mauern umschlossen ist und in Zeiten, wann die Winde schweigen, am auffälligsten hervortreten. — Leider fehlt es an verlässlichen und brauchbaren Beobachtungen über die Menge des Reifes und Thaues. Ich glaube aber, dass die Menge des ersteren hier und wohl in allen ähnlichen Alpenthälern eine so bedeutende ist, dass die Menge der durch seine Bildung frei werdenden Wärme zur Erklärung obiger Erscheinung ganz ausreichen dürfte.

Innsbruck, 26. Octbr. A. Kerner.

(*Meteorol. Station auf der Goldzeche in den Ost-Alpen.*) Der Bergbau auf Gold am Goldzechberge in Ober-Kärnthen ist wieder aufgenommen und durch die Vermittlung des Hrn

Prettner in Klagenfurt seit August d. J. eine meteorologische Beobachtungsstation dort etablirt worden. Das Knappenhaus liegt unter 30⁰ 55′ ö. L. o. P. und 47° 3′ n. Br. in einer Seehöhe von 8590 Par.-Fuss = 2790 Meter, also noch 310 Meter = 932 Fuss über dem Hospiz, auf dem grossen S. Bernhard. Es liegt mitten im Gletscher auf einem inselartig darin aufsteigenden kleinen Felsplateau. Das untere Ende des Fleussgletschers wurde von Hrn. Kamptner zu 2620 M. bestimmt, der Christoffstollen liegt in 2860 M., der höchste Sattel, das Goldzechhörndl erreicht 2960 M. Die Beobachtungen erstrecken sich auf Temperatur, Windrichtung, Witterungsverhältnisse. Schon im Jahre 1848/49 sind auf diesem Punkte meteorologische Beobachtungen, leider nicht ein volles Jahr hindurch, angestellt worden. Schlagintweit leitete aus ihnen folgende Mittelwerthe der Monatstemperaturen ab.

Fleuss: Temperatur Celsius.

Dec.	— 11.4⁰	März	— 11.1	Juni	+ 2.1	Sept.	+ 1.2*)
Jan.	— 13·4	April	— 4.6	Juli	+ 4.0	Oct.	— 2.9
Febr.	— 12.1	Mai	— 0.9	Aug.	+ 3.4	Nov.	— 7.4
Winter	— 12.3	Frühjahr	— 5.5	Sommer	+ 3.2	Herbst	— 3.0

Jahr — 4.4°.

(*Windhose in Brünn am 13. October.*) Die Brünner-Zeitung gibt folgende Schilderung über dieses Phänomen: Nachdem heute Mittags abermals ein Gewitter mit ziemlich heftigem Donner in nordöstlicher Richtung von der Stadt sich bewegt hatte, erhob sich gegen halb 2 Uhr ein heftiger Sturm, der bis zum Orkan anwuchs. Plötzlich — um 1¾ Uhr vernahm man ein dumpfes Brausen und Aechzen. Ehe man sich noch über die Ursache dieser Erscheinung klar geworden, verfinsterte sich die Luft, eine undurchdringliche Staubwolke verursachte eine solche Dunkelheit, wie sie zu dieser Jahreszeit nur spät des Abends eintritt, es ertönte das Klirren der Fensterscheiben, in welche bohnengrosse Hagelkörner schlugen, sodann das Prasseln der Dachziegeln und Schiefer, Bretter und Balken bewegten sich in der Luft — kurz, man befand sich im Wirkungskreise einer Windhose. Dieselbe zog vom Schreibwalde über Alt-Brünn und wendete sich von dem Nordbahnhofe wieder nördlich gegen die Stadt, so dass die Häuser in der Franzensberggasse ihren An-

---

*) Mittel aus der Angabe Schlagintweits und des aus den Beobachtungen von 1870 folgenden normalen Werthes, Schlagintweits Mittel 0·2⁰ ist offenbar noch zu niedrig, da in diesen Höhen die Temperatur des Sept. wenig unter der des Juni zurückbleibt.

prall auszuhalten hatten. Diese, sowie der Nordbahnhof, erlitten arge Verwüstungen. In den Häusern Nr. 4 und 6 der Franzensberggasse blieben nur wenige Fenster verschont, und die Bedachungen erlitten bedeutenden Schaden. Die Häuser 2 und 8 waren der Verwüstung weniger ausgesetzt. Ein Theil des die Anpflanzungen rechts von der Skenestrasse begrenzenden Geländers wurde aus der Erde gerissen und weit weggeschleudert, die Bänke mit schweren eisernen Gestellwänden umgeworfen. Im Bahnhofe wurde die Telegraphenleitung unterbrochen, Theile von Dächern wurden abgedeckt, Blechbedachungen wurden aufgerollt, der schwere eiserne Kranz eines hohen Kamins wurde ganz verschoben; die Erde war mit Ziegeln und Schieferfragmenten bedeckt; man sah Balken und Bretter, die weit weggeschleudert worden waren. Die Bäume in den Anpflanzungen wurden geknickt etc. Man vernimmt von Verwüstungen in den verschiedensten Stadttheilen, die durch das verheerende Phänomen angerichtet wurden. Von öffentlichen Anlagen haben jene des Franzensberges sehr stark gelitten, überall liegen da geknickte Bäume herum. In Alt-Brünn und der Bäckergasse sind viele, namentlich kleine ältere Häuser an den Dächern sehr beschädigt. Ein grosser Baum des Offermann'schen Gartens wurde gebrochen und quer über die Strasse geworfen, so dass die Aeste in den Fenstern der Fabrik stecken. Auch einige Menschen wurden durch herabfallende Ziegel- und Schieferstücke beschädigt. Unmittelbar nach dem Verschwinden dieses Phänomens trat eine ausserordentliche Schwüle ein. Um $3^3/_4$ Uhr Nachmittags zog wieder ein von einem heftigen Sturme begleiteter Strichregen über die Stadt. — Der Mährische Correspondent schreibt über das Unwetter: Heute Mittags $1^3/_4$ Uhr nach vorhergegangenem Ungewittter aus Südwest erhob sich plötzlich oberhalb der Gegend von Neustift ein Wirbelwind, der mit solcher Kraft wüthete, dass von dem Magazins-Gebäude der Nordbahn ein Theil der Bedachung abgerissen und ganze Balken in die Skenegasse geschleudert wurden, die Bäume auf der Bastei-Anlage nächst der Rohrer'schen Buchdruckerei wurden entwipfelt, die Barrièren umgeworfen und fast sämmtliche Fenster der Häuser dieses Theiles der Bastei bis zum „Hôtel Padowetz“ zertrümmert. Die Wolken zogen so tief, dass in diesem Stadttheile allgemein der Ruf „Feuer!“ entstand; das Drängen und Eilen durch diese Strassen war ängstlich anzuschauen. Die ganze Verwüstung war in wenigen Augenblicken geschehen.

Seit dem 24. Mai 1830, an welchem Tage der Thurm des Barmherzigen-Klosters herabstürzte, war in Brünn kein solcher Wirbelwind. Nachträglich erfahren wir, dass auf dem Nordbahnhofe fast sämmtliche Bedachungen theils ganz zertrümmert, theils arg beschädigt wurden, Waggons wurden auf den Schienen fortgerollt, Kohlenwagen mit einer Belastung von circa 200 Zentnern wurden in Bewegung gesetzt; ein unbeladener 120 Zentner schwerer Wagen, welcher am Ende eines Geleises stand, wurde über die dort ungefähr 15 Zoll hoch aufgebogenen Schienen gehoben und noch beiläufig auf zwei Wagenlängen darüber hinausgeschleudert. Ein anderer Wagen wurde gleichfalls aus dem Geleise gehoben, und auf einen Kohlenwagen geschleudert, welcher zertrümmert wurde. Sehr bedeutend sind auch die Verwüstungen in Alt-Brünn, und hier hat namentlich das Königskloster viel gelitten. Die ganze Mauer, welche das Kloster umsäumt, ist umgestürzt, alle Fenster im Kloster und grösstentheils auch in der Kirche sind zerschlagen. In Alt Brünn findet man Häuser, die nebst den Ziegeln der Dächer ganze Seitentheile verloren haben, die Schornsteine wurden herabgestürzt und die Feuermauern umgerissen. Auch die Zimmer sind von der Verwüstung nicht verschont geblieben, und in mehreren Häusern sind sogar die Plafonds eingestürzt. Einem besonders glücklichen Zufall ist es zuzuschreiben, dass nicht mehr Menschen beschädigt wurden, denn es war gerade Mittagszeit, als der Sturm losbrach und ein eben abgezogenes Gewitter hielt viele Leute ab, auf die Strasse zu gehen.

(*Meteor.*) Den 23. October um 9^h 25^m 10^s Abends erschien bei ziemlich gedecktem Himmel in der Höhe von 55^0 $10'$ eine weisslich gefärbte Lichtkugel mit einem Halbmesser von $^4/_5$ des Mond-Halbmessers. Sie bewegte sich langsam gegen den Horizont, bis sie nach $3{\cdot}5^s$ in einer Höhe von 11^0 $40'$ verschwand. Während der Bewegung war Geräusch vernehmbar, so dass beim Verschwinden eine Detonation zu erwarten war, die jedoch unterblieb. Bei der Bewegung des Phänomens fand ein Nachleuchten statt, so zwar, dass zur Zeit des Verschwindens ein Schweif von 24^0 Länge bemerkbar war. Die Daten des Phänomens wurden auf folgende Weise bestimmt:

Für den Beginn der Erscheinung $\alpha = 2^h\ 28^m\ 46^s$, $\delta = +33^0\ 18'$.
Für die Lage des Verschwindens $\alpha = 5^h\ 8^m\ 35^s$, $\delta = +10^0\ 15'$.

Kremsmünster, den 24. October. Gabriel [illegible]

(*Nordlicht am 14. October.*) Den 14. October Abends war hier abermals ein Nordlicht sichtbar, welches in zwei Zeitintervallen, nämlich um 7^h bis $^1/_2 8^h$, und von 10^h bis $^3/_4 11^h$, zur Erscheinung kam. Der Himmel war bis auf das sternhelle nördliche Segment von 45^0 Höhe, mit dichten Haufenwolken bedeckt. Nach voller Entwickelung des Phänomens, schien von NW bis N hin ein continuirliches Band von karminrothen Lichtwolken ausgebreitet, durch welche die Sterne ungeschwächt hindurchleuchteten. Von einem dunklen Segment konnte ich Nichts wahrnehmen. Nach dem Erblassen des Phänomens sah man hier und an den Stellen einzelner Lichtwolken weisse Lichtwolken zurückbleiben.

Edelény, 17. October 1870. Dr. Menner.

(*Bora in Fiume am 2. November.*) Seit 11 Jahren hat man hier keinen Sturm von so orkanartiger Stärke beobachtet, als der war, welcher in der Nacht vom 1. auf den 2. Novbr. wüthete, Personen umwarf, grosse Pappeln und andere Bäume umriss, in der Marine-Akademie allein 250 Fensterscheiben zerbrach u. s. w. Noch am 1. Morgens hatten wir einen mittelstarken SO, als sich plötzlich ein stürmischer NO erhob, welcher bis in die Nacht vom 2. zum 3. sich auf der Stärke 9—10 hielt. Am 3. war der Wind (NNO) unter Tags nur mehr mässig stark und Abends war die Luft schon beinahe vollständig ruhig. Interessant sind die Aufzeichnungen des Fluth-Autographen während des Sturmes; nach diesen zu urtheilen, haben die stärksten Luftbewegungen am 2. zwischen 3^h 48^m und 5^h 20^m, ferner zwischen 6^h 9^m und 7^h 30^m a. m. stattgefnnden. C. Stahlberger.

Literaturbericht.

1. *Die geografische Vertheilung der Gewitter von Hermann J. Klein. (Gäa, 6. Jahrgang. S. S. 404—416. Köln und Leipzig 1870.)*

2. *Ueber die jährliche Vertheilung der Gewittertage nach den Beobachtungen an den meteorologischen Stationen in Oesterreich und Ungarn von Dr. C. Jelinek, (Sitzungsberichte d. k. A. d. W. II. Abtheilung. Maiheft 1870.)*

Die erstere Arbeit beginnt mit einer Tabelle, aus welcher für 261 Stationen der ganzen Erde [1]) die jährliche mittlere An-

[1]) Davon 65 des österr.-ungarischen Beobachtungssystems.

zahl der Gewitter und die Beobachtungsjahre ersichtlich sind, aus welchen erstere gefolgert worden ist.

Schon auf den ersten Blick fällt die sehr ungleiche Vertheilung der Gewitter auf. Während, um einige Beispiele anzuführen, in Buitenzorg und Banjuwangie, beide auf Java gelegen, die mittlere jährliche Gewitterzahl beziehungsweise auf 159·5 und 110·0 steigt, sinkt sie in Christiania in Schweden, dann Kairo in Egypten beziehungsweise auf 3·0 und 3·5 herab, ja auf Sitka in Russisch Amerika, entfallen gar nur 1·5 Gewittertage.

Wohl mag es sein, dass diese Zahlen nicht immer gut vergleichbar sind, da wahrscheinlich nach Verschiedenheit der Stationen bald die einzelnen Gewitter, bald die Gewittertage wie beispielsweise an den Stationen des österreichisch-ungarischen Beobachtungssystemes gezählt worden sind. Aber an den meisten Stationen ist die Anzahl der Beobachtungsjahre genügend, an einigen sehr bedeutend, wie in Berlin 120, Kremsmünster 104, Stuttgart 93 u. s. w.

Die grösste jährliche Gewitteranzahl fällt auf die tropischen Gegenden, doch sind es nicht sowohl gerade die heissesten Regionen, welche die meisten und heftigsten Gewitter aufweisen, als gerade diejenigen, wo periodisch die reichlichsten Niederschläge erfolgen. So sehen die Bewohner von Lima und Peru, welche nur höchst selten den Anblick einer Wolke geniessen, auch niemals den vom Donner gefolgten Blitz die Atmosphäre durchzucken.

In der arktischen Zone fehlen die Gewitter keineswegs ganz, wohl aber stellenweise in Nord-Afrika, wo der heisse Chamsin als Träger der Elektricität auftritt.

Diesen allgemeinen Betrachtungen schliesst Herr Klein tabellarische Uebersichten der Gewitterhäufigkeit für verschiedene Länder Europas nach Kuhn und Kämtz an. Hierauf wird die Vertheilung der Gewitter von S nach N, d. h. innerhalb gewisser Parallelkreis-Zonen nach Kuhn ersichtlich gemacht.

Endlich folgt noch eine grössere Tabelle der Gewitter-Vertheilung auf verschiedene Länder nach den Angaben des bekannten Reisenden und Beschreibers der Azoren C. v. Fritsch.

Eine regelmässige Zunahme der Gewitter von Grad zu Grad der geographischen Breite ist nicht ersichtlich, es stellt sich jedoch in der Richtung von N nach S auf der nördlichen Hemisphäre eine ziemlich entschiedene Zunahme der jährlichen

Gewitterzahl heraus, wenn die Ergebnisse für Zonen von einigen Graden Breite ermittelt werden.

Nimmt man Rücksicht auf die Vertheilung nach Jahreszeiten, so findet man, dass die Anzahl der Herbst- und Winter-Gewitter vom Innern Europa's gegen die Küsten des atlantischen Oceans hin sehr schnell zunimmt. Herr Klein gibt die Grenzlinien für die auf unserem Erdtheile je nach der Lage der Länder vorherrschenden Sommer- oder Winter-Gewitter an, und hält es für wahrscheinlich, dass die Zahl der letzteren jene der ersteren auf dem atlantischen Oceane bedeutend übertreffe. Auch werden noch einige Betrachtungen gewidmet den Bedingungen des Uebergewichtes der Wintergewitter über die Sommergewitter zu Bergen und auf Island.

Hieran schliesst sich eine tabellarische Uebersicht der jährlichen Gewitter-Vertheilung für 40 Stationen, von welchen mindestens 10jährige Beobachtungen vorliegen. Diese Stationen gehören mit wenigen Ausnahmen sämmtlich Europa an. An allen sind die Sommergewitter vorherrschend.

Bezüglich der täglichen Vertheilung, welche in diesen Blättern wiederholt Gegenstand der Besprechung war,[1]) begnügen wir uns anzuführen, dass hiebei die vieljährigen Beobachtungen von Köln, Kremsmünster, München, Prag und Utrecht massgebend gewesen sind. Hievon sind nur für Utrecht die übrigens mit jenen der übrigen Stationen nahe übereinstimmenden Ergebnisse nicht schon früher mitgetheilt worden.

Einige Betrachtungen werden auch dem Verhalten des Luftdruckes, der Temperatur und Windrichtung an Gewittertagen gewidmet.

Den Schluss macht ein Versuch, die seculären Aenderungen in der Gewittervertheilung zu ermitteln, auf Grund der Beobachtungen am Hohenpeissenberg bei München, Mailand, Prag und Cöln. Gerne pflichten wir Herrn Klein bei, wenn er sagt: „wo sich für bestimmte Gegenden das Klima im Laufe der Jahrhunderte geändert hat, wird hiermit gewiss auch die Anzahl der jährlichen Gewitter gewechselt haben." — Aber die Ansichten über eine solche Aenderung des Klima's sind noch getheilt, auch sind die Beobachtungen an den wenigsten Stationen lange genug fortgesetzt und wenn dies auch nicht wäre,

---

[1]) M. s. C. Fritsch: Ein Beitrag zur täglichen Periode der Gewitter. III. B. S. 545. IV. B. S. 304.

so sind die Ergebnisse von dem mehr als wahrscheinlichen Wechsel der Beobachtungs-Methoden viel zu sehr abhängig, als dass sich über die seculäre Aenderung der Gewitter-Vertheilung mit einiger Sicherheit urtheilen liesse.

In der zweiten Abhandlung werden zuerst einige Ergebnisse angeführt, welche H. Buchan aus seinen Untersuchungen über die jährliche Vertheilung der Gewitter in Schottland, zu Stykkisholm auf Island und Bayrut (Syrien) gefunden hat[1]. Hieran schliessen sich die von Rayet für Port-Saïd, Ismaïla und Suez, drei Stationen am Suez-Canal gewonnenen Ergebnisse.

Nach freilich nur zweijährigen Beobachtungen ist die jährliche Anzahl der Gewitter an der mehr in der Mitte gelegenen Station Ismaïla 11·5, während sie an den beiden anderen nicht grösser ist als 4·5. Noch kleiner erscheint sie nach Chaplin's Beobachtungen zu Jerusalem, wo binnen 3 J. 4 M. nur 11 Gewitter, also jährlich nur 3·3 beobachtet worden sind.

Man sieht demnach, dass die von C. Kuhn im Allgemeinen nachgewiesene Zunahme der Gewitter-Frequenz mit der Annäherung an den Aequator sich füglich nicht behaupten lässt, vielmehr sind andere Momente in erster Reihe für das Zustandekommen der Gewitter massgebend.

Rayet hat hierüber Untersuchungen angestellt, aus welchen zu folgen scheint, dass in der nördlichen Hemisphäre 2 Maxima und 2 Minima der Gewitter-Frequenz existiren. Das erste Minimum fällt in die Gegend nördlich vom Polarkreise, das zweite in die Region des Passates; beide haben miteinander dies gemein, dass die Sommergewitter selten sind oder ganz fehlen. Die Maxima fallen einerseits in die Nähe des Aequators, andererseits in die gemässigte Zone.

Mit Recht sieht Herr Jelinek in der Zählung der Gewitter-Tage ein Mittel der grösseren Vergleichbarkeit, als wenn man die einzelnen Gewitter selbst zählt. Man kann jedoch, wenn es sich blos um die jährliche Vertheilung handelt, den Bedenken wegen der Vergleichbarkeit der Daten verschiedener Orte dadurch begegnen, dass man die Jahressumme = 100 setzt und die Monatssumme in Theilen derselben (Percente) ausdrückt [2]).

---

[1]) S. d. Zeitschrift V. B. S. 118.

[2]) Eine dritte Art der Zählung der Gewitter-Erscheinungen ist jene, welche in dem Atlas météorologique de l'Observatoire Impérial gewählt wurde. Es wird daselbst für jeden Tag des Jahres die Zahl der Departements angegeben, in welcher Gewitter-Erscheinungen beobachtet wurden.

In den hierauf folgenden Tabellen ist die jährliche Vertheilung der Gewitter für 56 Stationen ersichtlich. An allen diesen Stationen sind die Sommergewitter weit überwiegend, selbst im extremsten Falle erreichen die Winter Gewitter nur 16 Percent der Gesammtsumme (Lesina). Die jährliche Anzahl der Gewittertage schwankt zwischen 5·9 (Hoch-Obir in 6288′ P. F.) und 28·5 (Bistritz in Siebenbürgen). Die einzelnen Beobachtungsreihen umfassen 5 – 76 Jahre (Wien). Karl Fritsch.

(*Anales del Observatorio de Marina de San Fernando. Publicados por el Director D. Cecilio Pujazon. Seccion 2. Observ. meteorol. Año 1870.*)

Das Marine-Observatorium von S. Fernando bei Cadiz publicirt seit Jänner 1870 seine meteorologischen Beobachtungen im Detail und, wie es scheint, in Monatsheften. Ein Bogen in Quart enthält 16stündige Aufzeichnungen des Dunstdruckes, der Temperatur (trockenes und feuchtes Thermometer), des Dunstdruckes, der relativen Feuchtigkeit, der Windrichtung und Geschwindigkeit (in Kilometern) für jeden Monat, zudem 4malige Beobachtung der Bewölkung und die tägliche Regen und Verdunstungsmenge. Mittel sind für Decaden und den ganzen Monat gegeben. Das Barometer (Fortin 17·5^{mm} Durchmesser der Röhre) befindet sich 29·2 Meter über dem Meeresspiegel. Die absoluten Maxima werden an einem Instrument von Negretti und Zambra, die Minima an einem Thermometer von Casella beobachtet, auch sind Radiationsthermometer für Insolation und Ausstrahlung in Verwendung. Zur Bestimmung der Windrichtung und Geschwindigkeit dient ein Anemometer von Lind. Es ist die Absicht vorhanden, die Beobachtungen, die bis zum Jahre 1851 zurückreichen, allmälig zu publiciren.

(*H. H. Hildebrandsson. Stormarna den 13.—21. October 1869. Upsala 1870.*)

Diese Abhandlung aus der Jahresschrift der Universität Upsala enthält eine Untersuchung über die stürmische Periode vom 13.—21. October 1869, welche an den schwedischen Küsten viel Schaden verursacht hat. Sie ist begleitet von 6 synoptischen Karten, welche die Verhältnisse des Luftdruckes und der Windrichtung vom 14.—19. October in ganz West und Nordeuropa darstellen.

Vereinsnachrichten.

Freitag den 25. November findet die Jahresversammlung der österr. Gesellschaft für Meteorologie statt, in welcher über den Stand des Vereins Bericht erstattet wird, und die Wahlen des Präsidenten, Vicepräsidenten und der 12 Ausschussmitglieder vollzogen werden sollen.

Hr. Sectionsrath Dr. Carl Jelinek wird Buchan's Karten der Vertheilung des Luftdruckes auf der Erdoberfläche besprechen und Hr. Dr. Hann Bericht erstatten über eine für die Zeitschrift bestimmte Abhandlung Wojeikoffs, Aenderungen des Eintrittes des Eisganges und der Hochwasserstände der Wolga seit 1830 betreffend.

Da das sechste Vereinsjahr mit dem 1. October 1870 begonnen hat, so werden sämmtliche P. T. Herren Mitglieder ersucht, ihre statutenmässigen Beiträge entweder für das ganze Jahr (October 1870 bis September 1871) oder für das erste Semester unter der Adresse der ö. Gesellschaft oder der k. k. Centralanstalt für Meteorologie (Favoritenstrasse 30) einzusenden. Diejenigen Mitglieder, welche zugleich Beobachter an den Stationen des österreichischen meteorologischen Netzes sind, erhalten die Zeitschrift portofrei, jene Mitglieder, welche ihren Wohnsitz an Orten haben, wo sich keine meteorologische Station befindet, werden ersucht, dem Mitglieds-Beitrage die Vergütung des Postportos beizuschliessen. Dasselbe beträgt (per Jahr) für Oesterreich 25 kr., für Deutschland 50 kr.

Der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie sind als ordentliche Mitglieder beigetreten:

Hr. Med. Dr. Bernhard Mazegger jun. in Obermais (bei Meran) in Tyrol.

Hr. Andreas Ivanitzky, Kanzleichef der Litoralverwaltung des schwarzen Meeres in Novorossisk.

Hr. Jacob van Bebber, Lehrer der Mathematik und Physik an der Kreisgewerbschule zu Kaiserslautern.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 1. December 1870. Nr. 23.

ZEITSCHRIFT
der
österreichischen Gesellschaft
für
METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4·50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von
C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von **Wilhelm Braumüller** in Wien.

Ueber den Eisgang und Wasserstand der Wolga in Astrachan in ihrer Beziehung zur Entwaldung.

Von Dr. **A. von Wojeikoff** in Petersburg.

Die in den Mittheilungen der Russ. Geogr. Ges. 1870 abgedruckten Daten über Eis- und Wasserstand der Wolga nach den Beobachtungen im astrachanischen Hafen, von 1828 bis 1867 geben äusserst wichtige Aufschlüsse über die Veränderungen, welche in diesem grossen Stromsysteme vorkamen. Ich gebe hier zehnjährige Mittel aus diesen Beobachtungen, nach neuem Styl, Wasserhöhe in Engl.-Zoll.*)

	Zufrieren (a)	Eisgang (b)	Anfang des Hochwassers (c)	Höchster Stand (d)	Ende des Hochwassers (f)	Wasserhöhe Engl.-Z.	Tage Diff. a—b	Diff. b—c	Diff. b—d	Diff. c—f
1830—37	18. Dec.	22. März	30. April	16. Juni	17. Aug.	104	94	39	86	109
1838—47	14. „	23. „	28. „	18. „	31. „	90	99	36	87	125
1848—57	22. „	$26._5$ „	29. „	14. „	12. Spt.	114	95	33	79	136
1858—67	$10._5$ „	29. „	22. „	13. „	31. Oct.	118	108	24	76	192
Allg. Mittel	$16._3$ „	$25._3$ „	$26._5$ „	15. „	$16._2$ Spt.	106	99	30	78	143

Was die Dauer des Eisstandes betrifft, so ist er etwas länger geworden, in der letzten Periode stellt sich das Eis früher und der Eisgang im Frühjahr erfolgt etwas später als

*) Anfang des Hochwassers, wenn das Wasser über den Nullpunkt des Pegels stieg.

in den anderen Perioden, jedoch der Winter ist die veränderlichste Jahreszeit und eine solche zeitliche Anomalie ist nicht besonders auffallend.

Am frühesten stellte sich das Eis am 21. November (1844 u. 1857).
Am spätesten stellte sich das Eis am 6. Februar (1856—57).
Der früheste Eisgang am 20. Februar (1857).
Der späteste Eisgang am 17. April (1833).

Viel wichtiger sind die Veränderungen, welche im Wasserstande des Flusses eingetreten sind. Das Hochwasser tritt immer früher ein, so dass in der ersten Periode 39 Tage nach dem Eisgange vergingen, ehe der Fluss über den Nullpunkt stieg, von 1858—1867 vergingen nur 24 Tage dazwischen. Die Ursache ist in der grossen, fortschreitenden Entwaldung im Stromgebiete der Wolga zu suchen. Vorzüglich in den letzten Decennien ist dies der Fall, wo die Dampfschifffahrt allein eine Masse Holz verschlingt, ebenso die Ausrodung und Urbarmachung des Landes an der mittleren Wolga (zwischen Nijny-Novgorod und Saratov) an der Kama und Jura rasch fortschreitet.

An bewaldeten Stellen bleibt der Schnee im Frühling 20 bis 30 Tage länger liegen, als an unbewaldeten, also wird das Steigen der Flüsse nach der Schneeschmelze im Frühling in diesen viel schneller erfolgen, als in jenen. Da viele Gegenden an der Wolga ihre Waldbedeckung verloren haben, so musste das Frühlingswasser früher hinabkommen, wie es auch die Erfahrung bestätigt.

Der grösste Wasserstand in Astrachan erfolgt, wenn die nördlichen Zuflüsse, vorzüglich die mächtige Kama, ihren Beitrag liefern, in diesen nördlichen Gegenden hat sich der Waldstand weniger verändert, Urbarmachungen sind selten, denn der Ackerbau lohnt wenig auf dem unfruchtbaren Boden in dem kalten Klima, so sehen wir auch, dass der höchste Wasserstand nur drei Tage früher eintritt, als vor 30 Jahren, der Anfang des Hochwassers aber 8 Tage.

Die Beobachtungen über den Wasserstand können Antwort geben auf eine andere Frage, ob sich die Regenmenge des Sommers vermindert hat in dem Masse, wie die Wälder verschwanden. Sehr Viele würden unbedingt aus theoretischen Gründen ja sagen, jedoch die Thatsachen sagen in diesem Falle nein. Wir haben gesehen, dass das Hochwasser in den letzten Jahren früher anfängt (den 22. April anstatt den 30.) und es endet später (den 31. October statt

die Periode des Hochwassers in den ersten 8 Jahren nur 109 Tage dauerte, zwischen 1858—67 aber 192. Der Unterschied ist so gross, dass wir jedenfalls berechtigt sind, keine Minderung der Regenmenge anzunehmen. Ob aber eine bedeutende Vermehrung derselben stattgefunden hat, möchte ich bezweifeln, aus folgenden Gründen: auf einem waldigen Terrain kann das Regenwasser nicht schnell abfliessen, es wird durch die Wurzeln, die abgefallenen Blätter und das Moos zurükgehalten, und sozusagen für die umliegende Gegend verwahrt. In einer waldlosen Gegend fliesst das Wasser schnell ab, reisst tiefe Furchen in die Erde, verursacht kurze, aber verderbliche Ueberschwemmungen und erreicht bald den Unterlauf des Stromes. So kommt es, dass die Vegetation von Trockenheit leiden kann, obgleich die Regenmenge eher zu- als abnimmt, und der Unterlauf des Stromes mehr Wasser erhält als früher. So wird auch die Wolga bei Astrachan Hochwasser haben, so lange da oder dort im Stromgebiete stärkere Regen fallen, und bis Ende September ist dies zu erwarten. Als die Landschaft mehr bewaldet war, musste es anders zugehen, die Erde hielt mehr Wasser zurück, sobald der von der Schneeschmelze rührende Vorrath nicht mehr reichte, so dass von den Juli- und Augustregen viel weniger abfliessen konnte als jetzt, und der gewöhnliche Wasserstand schon Mitte August in Astrachan eintrat.

Ich beabsichtige auch auf diesen Gegenstand zurückzukommen, indem ich die Beobachtungen des Wasserstandes der Wolga ausführlicher bearbeite. Wahrscheinlich wird das Wasserniveau des Winters jetzt niedriger sein als früher, jedoch ich bin nicht sicher darüber, da ich die Originalbeobachtungen noch nicht erhalten habe. Auch für ein Studium der Niveauveränderungen des Kaspischen Meeres sind diese Verhältnisse von der grössten Wichtigkeit, es erhält wenigstens die Hälfte seines Wassers von der Wolga. Das Kaspische Meer, dieser grösste Regen- und Evaporationsmesser der Erde, ist in den letzten Jahren sehr gestiegen, und wir besitzen ziemlich gute Beobachtungen seines Niveaus am Hafen von Baku.

Hoffentlich werden auch für andere Flüsse Russlands ähnliche Untersuchungen gemacht, es lässt sich viel eher hier ein bestimmtes Resultat ableiten, weil die Schneeschmelze an eine und dieselbe Jahreszeit gebunden ist, wärend die Flüsse wärmerer Länder mehr von der Regenzeit abhängen, die viel grösseren Schwankungen unterliegt.

Zur orographischen Meteorologie.

VI.

Ueber eine Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf die Meteorologie der Gebirge.

Von **A. Mühry.**

Es war zu erwarten, dass die in neuester Zeit entstandene, in den gesammten physikalischen Wissenschaften Epoche machende Auffassung vom Wesen der Wärme, welche man die mechanische Wärmetheorie, oder Thermodynamik nennt — und welche in der That eine neue allgemeine Naturanschauung ist, insofern man in der Wärme das Princip gefunden zu haben meint, welches alle übrigen Kräfte im Weltall verbindet — auch von Bedeutung werden würde für die Meteorologie und Klimatologie. Diese Lehre besteht in der Vorstellung, dass die Wärme nicht ein Stoff sei, sondern eine Bewegung der molecularen Bestandtheile der Körper, also eine Kraft darstelle, und zwar in der Weise, dass entstandene Wärme genau zu einer ausgeübten, und so verbrauchten, mechanischen Arbeit oder Kraft, also ebenfalls einer Bewegung im Verhältniss stehe, so dass jene Wärme das aequivalente Produkt dieser Kraft sei, wie auch umgekehrt. Damit ist die Annahme verbunden, dass, so oft eine jener beiden Bewegungen, also entweder die einer Masse als Ganzes, oder die der Atome einer Masse, d. i. Wärme, scheinbar verloren geht, sie doch immer nur in die andere übergeht, so dass demzufolge auch die Kräfte, das sind nun Bewegungen, in der grossen Natur nur sich umwandeln, aber unvergänglich bleiben, wie die Stoffe, dass „Erhaltung der Kraft", in solcher Auffassung, besteht im ganzen Weltall.

In einer vor wenigen Wochen erschienenen Schrift findet sich vielleicht die erste directe Anwendung der neuen Wärmelehre auf die Meteorologie zunächst der Gebirge, und sie ist um so werthvoller und willkommener, da sie von einem anerkannten Mathematiker und Physiker ausgeht, welcher schon frühe speciell mit jener Theorie sich beschäftigt und sie gefördert hat. Wir sprechen hiervon G. Adolph Hirn's „Introduction à l'étude météorologique et climatérique de l'Alsace". Extrait du Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar 1870. [1])

Wir haben gesagt, diese Anwendung sei vielleicht die erste, denn selbst in John Tyndall's soweit voran schreiten-

---

[1]) Die erwähnte frühere Schrift des Verfassers hat den Titel: Recherches *sur l'équivalent* mécanique de la chaleur." 1858.

den Vorträgen: „Die Wärme, betrachtet als eine Art der Bewegung“, deutsche Ausgabe durch H. Helmholtz und G. Wiedemann, 1867, findet man noch nichts Aehnliches, obgleich sonst in jenen Vorträgen die neue Theorie selbst mit bewunderungswürdiger Umsicht und Klarheit (und unterstützt durch einen vielleicht unvergleichlichen Apparat physikalischer Experimente) dargelegt ist. Aber weil es hier darauf ankommt, eine ganz neue, und auch bei weitem noch nicht vollständig entwickelte und verstandene, anfangs sogar befremdend erscheinende Anschauung von dem allgegenwärtigen und unaufhörlich wirkenden Principe der Wärme aufzufassen, welche Anschauung dennoch einem jeden Meteorologen bekannt, ja vertraut werden muss, so kann es nicht überflüssig sein, sondern muss es gestattet erscheinen, zuvor eben aus Tyndall's Vorträgen einige Sätze hier anzuführen.[1])

„Die moderne Wärmetheorie,“ sagt John Tyndall, „ist noch immer ein sehr verwickelter Gegenstand, und wir müssen bei dessen Verfolgung auf mancherlei Schwierigkeiten gefasst sein. Es gibt jedoch im ganzen Bereiche der Naturwissenschaften keine Frage, deren Lösung lohnender für den Forscher wäre. — Die dynamische, oder wie sie zuweilen auch genannt wird, die mechanische Wärmetheorie verwirft den Begriff, als sei die Wärme ein Stoff. Die Bekenner dieser Theorie halten die Wärme für einen accidentellen Zustand des Stoffes, nämlich für eine Bewegung von dessen elementaren (oder molecularen) Bestandtheilen, sie ist ihnen eine moleculare Bewegung. — Daher entsteht sie durch Schlag, Stoss und Reiben, selbst von zwei Eisstücken gegeneinander. Durch das Ueberwinden hemmender Reibung wird Wärme erzeugt, und die gewonnene Wärme ist das genaue Maass der Kraft, oder der Arbeit, welche angewendet wurde, um die Reibung zu überwinden, und welche auch nur scheinbar verloren geht, denn die bewirkte Wärme ist einfach die ursprüngliche Kraft in einer anderen Form. — Durch

[1]) In der That ist es ein besonderer Zweck unseres Aufsatzes, einen Beitrag zu liefern für die Einführung der für Alle so neuen und wichtigen mechanischen Wärmetheorie in die Meteorologie überhaupt, das aufzusuchen, was darin auf diese Bezug hat. Die Leser werden entschuldigen, wenn hier stellenweise auch ihnen schon Bekanntes vorgetragen wurde, es war unvermeidlich; auch werden sie erklärlich finden, dass so umfangreiche Anführungen aus anderen Schriftwerken gegeben sind, und dass mehrfach Wiederholungen mit nur geändertem Ausdruck vorkommen. Es war hier eben noch ein gemeinsames Lernen auszuüben; hier passt der Spruch: docendo discimus.

Reiben wird demnach die Wärme erzeugt auf Kosten von mechanischer Arbeit; aber im Gegensatz davon wird auch mechanische Arbeit erzeugt auf Kosten von Wärme. Hiernach sind zwei wohlbekannte Thatsachen erklärlich; nämlich dass Luft, während sie sich ausdehnt, erkaltet, aber während sie verdichtet wird, sich erwärmt. Dies erweisen besonders deutlich folgende zwei Experimente: 1. Ein Gefäss enthalte comprimirte Luft, öffnet man den Verschluss und lässt die austretende Luft eine thermoelektrische Säule bestreichen, so wird die Nadel eines damit in Verbindung stehenden Galvanometers durch ihre Ablenkung sofort Kälte anzeigen, das heisst die elastische Luft, indem sie sich ausdehnt, treibt sich selbst hinaus, sie verrichtet so mechanische Arbeit, und dazu wird ein entsprechender Theil ihrer Wärme verbraucht, verschwindet. Aehnliches ist zu erkennen in einer, Wasser und comprimirte Luft enthaltenden Flasche schon aus dem, nach dem Oeffnen in Folge der elastischen Ausdehnung in ihr entstehenden Nebel, wie auch beim Oeffnen einer Sodaflasche, durch die elastische Kraft des kohlensauren Gases, und wie, was am bekanntesten ist, bei der Luftpumpe.[1]) 2. Die entgegengesetzte Wirkung, die nach Verdichtung von Luft eintretende Erwärmung, zeigt sich z. B., wenn ein Blasebalg geschlossen wird, dann geschieht die mechanische Arbeit durch die Muskelkraft eines Menschen (welche beiläufig gesagt, auch

---

[1]) Der Verfasser sagt ausdrücklich: (§ 95) „Die Abkühlung, welche bei Ausdehnung stattfindet, ist in der That dem Uebergange von Wärme in Arbeit zuzuschreiben. Es war und ist noch die durchgängige Meinung, dass blosse Ausdehnung eines Gases Abkühlung bewirke. Die Kälte der oberen Regionen der Atmosphäre schrieb man der Ausdehnung der Luft zu; man dachte sich, dass die s. g. Wärmecapacität grösser sei bei verdünnter Luft, dass daher Abkühlung Folge sei der geringeren Dichte. Wo keine Arbeit verrichtet wird, findet auch keine Abkühlung der Gesammtmasse der Luft statt. Verdünnung allein genügt nicht dazu. Alles dies erfordert Nachdenken, um klar zu werden.“ Hiefür soll folgendes Experiment beweisend sein: in einem Cylinder, in dessen Mitte ein Stempel ruht, werde die Luft in der unteren Hälfte erwärmt auf 273° C., die obere Hälfte sei völlig luftleer: nun werde der drückende Stempel entfernt; dann wird die Luft aus der unteren Hälfte, sich ausdehnend, in die obere sich verbreiten, also im Ganzen dünner geworden sein, aber dennoch die frühere Wärme als Ganzes bewahren, weil zwar die untere Hälfte dabei abgekühlt wurde, aber die obere Hälfte um eben so viel erwärmt. (Unstreitig ist für die Meteorologie von Wichtigkeit, so entschieden wieder bestätigt zu finden, dass dünnere Luft keine grössere Wärmecapacität besitzt; übrigens scheint uns jenes Experiment doch nur eine Wiederholung *der Erscheinungen* bei der Luftpumpe.)

Wärme dabei verbraucht), die Luft strömt aus, und zeigt sich sofort am Thermoskop als wärmer; es ist so eine Wärmemenge erzeugt, welche äquivalent ist der geleisteten mechanischen Arbeit oder Bewegung. Aehnliches erfolgt bekanntlich, wenn in einem Cylinder ein gutschliessender Stempel rasch niedergestossen wird, das Gegentheil der Luftpumpe. Man kann sagen, zur Erklärung, bei der raschen Expansion von Luft entstehe Erkaltung, weil die Geschwindigkeit der Vibration der Atome gemindert werde, dagegen bei der raschen Condensation von Luft entstehe Erwärmung, weil die Geschwindigkeit der Vibration der Atome vermehrt werde. Dies verdient indess noch einige Erläuterung. — Wenn man z. B. einen Schmiedehammer wiederholt auf ein Stück Blei fallen lässt, dann wird dies erhitzt; früher nahm man an, dass die Kraft des fallenden Hammers einfach dabei verloren gehe; nach unseren gegenwärtigen Begriffen aber ist dies ein gründlicher Irrthum. Wir glauben jetzt an keinen Verlust dabei, sondern nehmen an, dass nur eine Uebertragung von Bewegung dabei stattgefunden habe, die Bewegung der Masse als Ganzes ist zu einer Bewegung der Atome geworden, zu einer molecularen Bewegung, und das ist Wärme. Diese Bewegung der Atome, welche zusammengehalten werden durch die Cohäsionskraft, ist eine vibrirende, und je grösser die übertragene mechanische Arbeit war, um so schneller werden die Schwingungen der Atome, auch um so umfangreicher, und um so mehr wird die Cohäsion überwunden; und demgemäss entstehen so (in quantitativer Fortsetzung) die drei verschiedenen Aggregat-Zustände, der feste, der flüssige und der gasige Aggregat-Zustand.[1])

„Das s. g. latent werden der Wärme, z. B. beim Schmelzen des Eises und bei Verdampfung des Wassers, und das s. g. wieder frei werden der latenten Wärme beim Uebergange vom flüssigen Zustande in den festen, und vom gasigen in den flüssigen, z. B. beim Gefrieren des Wassers und bei den, meteorologisch so wichtigen, Niederschlägen des Wassergases zu Nebel, Regen, Schnee und Hagel, erklärt die gegenwärtige Theorie dadurch, dass im ersten Falle, beim Schmelzen und Verdampfen, Wärme oder moleculare Bewegung verwendet wird, um den Atomen Spannkraft zu verleihen (statische Kraft), bestehend

[1]) Man kann fragen nach dem Begriffe von „Arbeit“; vielleicht kann man antworten, mechanische Arbeit oder Kraft ist die Ueberwindung eines Widerstandes, namentlich der Gravitation und der Cohäsion.

darin, dass die Atome auseinander getrieben werden; dass dagegen im zweiten Falle, beim Frieren und Regnen, umgekehrt, durch Entziehung von Wärme, d. i. von Bewegung, die Molecule gegeneinander fahren mit einer Quantität von lebendiger Kraft (dynamische Kraft, so zu sagen), welche derjenigen gleich kommt, die früher zu deren Trennung angewendet gewesen ist. Anders ausgedrückt, kann man sagen, der Vorgang des Schmelzens und des Verdampfens ist eine innere Arbeit, ähnlich wie die Hebung eines Gewichts, welche jedoch nur darin besteht, die Atome in neue Stellungen zu bringen; und umgekehrt beim Gefrieren, und bei oder vor den Niederschlägen von Nebel, Regen, Schnee und Hagel, wird, wie man zu sagen pflegt, die latente Wärme wieder frei, weil die Molecule, aufeinander stürzend, ihre frühere Stellung wieder einnehmen und so Wärme produciren, wodurch das Gefrieren und der Niederschlag verzögert werden müssen.[1]"

Der Erste, welcher den Begriff der Aequivalenz der Wärme mit der mechanischen Kraft, und den Begriff der gegenseitigen Umwandlungs-Fähigkeit der Naturkräfte überhaupt, in seinem Geiste zur philosophischen Klarheit herausarbeitete, war Julius Robert Mayer in Heilbronn (1842); er gab zuerst das genaue Verhältniss an, das zwischen Wärme und Arbeit besteht, er berechnete zuerst „das mechanische Aequivalent der Wärme", und er verfolgte dann dies aufgestellte Princip in dessen äusserste Consequenzen. — Gleichzeitig und unabhängig wurde der wichtige Gegenstand auf experimentalem Wege behandelt von Joule in Manchester (seit 1843), und damit zuerst ein entschiedener empirischer Beweis für die Richtigkeit der neuen Theorie geliefert."

So weit unsere Auszüge aus Tyndall, welche fast durchaus wörtlich wiedergegeben sind. Wir erinnern übrigens an die vorangestellte Aeusserung, die mechanische Wärmetheorie sei noch immer ein sehr verwickelter Gegenstand.

---

[1]) Der Verfasser meint übrigens, der Ausdruck latente Wärme bleibe auch ferner zulässig. — Vielleicht kann man sogar, weiter gehend, den Ausdruck anwenden auch bei derjenigen Wärme, welche überhaupt bei Volumenszunahme, d. i. Expansion der Körper verschwindet, und sagen, auch diese werde latent, aber die mechanische Arbeit werde frei, und dagegen bei der Verdichtung, wo die einzelnen Massentheilchen eines Körpers sich näherrücken und Wärme erzeugt wird, kann man sagen, die Wärme werde wieder frei, aber die Arbeit latent.

Wir können nicht wohl umhin, auf Julius Robert Mayer's Werk selbst einen Blick zu werfen. — In den Annalen der Chemie und Pharmacie, herausg. von F. Wöhler und J. Liebig, 1842, Mai, Band XLII, pag. 233, erschien, und zwar kaum acht Seiten einnehmend, dieser inhaltreiche und allmälig eine so mächtige geistige Wirkung äussernde Aufsatz des grossen Denkers, unter dem Titel: „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur." Sein erster Satz lautet: „Der Zweck folgender Zeilen ist, die Beantwortung der Frage zu versuchen, was wir unter Kräfte zu verstehen haben." Dann zeigt er, dass Kräfte Ursachen sind und folglich auch der Grundsatz gelte, Ursache und Wirkung sind gleich, „causa aequat effectum", dem Aufwande entspricht die Leistung; wenn die Ursache eine Materie sei, so sei auch die Wirkung eine solche, wenn aber die Ursache eine Kraft sei, so sei auch die Wirkung eine Kraft; eine auf dem Boden ruhende Last werde eine Kraft in dem Maasse, wie sie über den Boden gehoben werde, man nenne sie dann Fallkraft; Kraft sei nicht eine Eigenschaft wie die Schwere, sondern Bewegung; in unzähligen Fällen sehe man eine Bewegung aufhören, ohne dass sie eine andere Bewegung hervorgebracht hätte; wenn es nun ausgemacht sei, dass in vielen Fällen für die verschwindende Bewegung keine andere Wirkung gefunden werde als Wärme, und für entstandene Wärme keine andere Ursache als Bewegung; so sei anzunehmen, die eine entstehe aus der anderen; wie die Wärme entstehe als Wirkung bei Volumsverminderung und aufhörender Bewegung, so verschwinde dagegen Wärme bei Volumsvermehrung unter dem Auftreten ihrer Wirkung, d. i. Bewegung; übrigens (diese Ansicht des Verfassers ist nicht zu übersehen) könne nicht gefolgert werden, das Wesen der Wärme sei Bewegung, vielmehr möchte er das Gegentheil folgern, nämlich dass die Bewegung — sei sie eine einfache, oder aber eine vibrirende, wie das Licht — aufhören müsse, um zu Wärme werden zu können (sie könnte aber doch nur eine andere Form annehmen); schliesslich wird berechnet, wie hoch ein bestimmtes Gewicht über den Erdboden gehoben werden müsse, damit dessen Fallkraft äquivalent sei der Wärmeerhöhung eines gleichen Gewichts Wasser von 0° auf 1° C. Er fand die dazu erforderliche Erhebung zu 365 Meter. Damit war gewonnen eine Maasseinheit, das s. g. Meter-Kilogramm, oder Fusspfund.

In einer anderen späteren Abhandlung sagt J. R. Mayer; was der Meteorologie schon näher steht: Die Sonne ist eine nach menschlichen Begriffen unerschöpfliche Quelle physischer Kraft. Der Strom dieser Kraft, der sich auf unserer Erde ergiesst, ist die beständig sich spannende Feder, die das Getriebe irdischer Fähigkeiten im Gange erhält. Bei der grossen Menge von Kraft, welche unsere Erde in den Weltenraum als wellenförmige Bewegung fortwährend hinausschickt (mit der Ausstrahlung von Wärme), müsste deren Oberfläche, ohne beständigen Wiederersatz, alsbald in Todeskälte erstarren. Das Licht der Sonne ist es, welches, in Wärme verwandelt, die Bewegungen in unserer Atmosphäre bewirkt — und in weiterer Folge ist es auch die Wärme, welche mittelst der Winde von den Rädern unserer Windmühlen unter Reibung erzeugt wird, der Erde von der Sonne aus zugekommen, in Form einer vibrirenden Bewegung. (S. Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel, 1845)."

Man kann fortfahren und sagen, zu den experimentalen Beweisen gehören auch gewisse von der grossen und freien Natur selber dargebotene Beweise, wenigstens so weit die beiden beständigen mächtigen fundamentalen Luftströme solche liefern, während diese über ihnen entgegenstehende Bodenerhebungen, d. s. Gebirge, hinziehen, oder richtiger hingezogen werden. Und solche Beweise sind in der *orographischen Meteorologie* nicht übersehen worden, sie sind zuerst dargelegt eben in dieser Zeitschrift für Meteorologie (1866, 1867 und 1868), sowohl theoretisch ausgesprochen, wie auch empirisch durch die belegenden Thatsachen erwiesen. Aus der intuitiven Behandlung der Luftströme ergab sich nämlich die Conception des „Windfalls", und damit auch bald eine Erklärung der hervortretenden, mit der Umgegend contrastirenden, Wärmeerhöhung bei dem eigenthümlichen Windfalle, dem s. g. „Föhn". Bald kam hinzu, dass auch die Thatsachen, in numerischen Werthen aufgenommen, in dem dichten Netze des wohlgeordneten Beobachtungs-Systems der Schweiz, reichlich sich einstellten, räumlich und zeitlich übereinstimmende Beweise enthaltend. Zu dieser Entdeckung der Ursache des Föhns, wenn man sie so nennen will, bedurfte es freilich nicht der mechanischen Wärmetheorie, sondern es genügte dazu, ausser der rationellen Combination von zahlreich aufgenommenen Thatsachen, was die Theorie betrifft, das schon lange in d[illegible] k anerkannte G–

setz, obgleich es früher noch nicht in der grossen Natur empirisch erwiesen gewesen war, dass zusammengepresste Luft sich erwärmt. Nun aber ergibt sich als bedeutender Fortschritt, dass jener besondere Vorgang des Windfalls, welcher auch geographisch als allgemeine Erscheinung nachgewiesen wurde, in sehr naher Beziehung steht zu der mechanischen Wärmetheorie, wodurch er eine weit grössere Bedeutung erhält. Denn nicht nur liefert jener Windfall fernere und zwar die grossartigsten thatsächlichen Beweise für die neue Lehre, sondern auch rückwirkend bringt diese Lehre für ihn erst die vollständigere Erklärung und zieht damit weiter gehend, auch den immer gleichzeitig an der anderen Seite des Gebirges sich ereignenden Vorgang in demselben Luftstrome in die Berücksichtigung. In dem erwähnten Werke von Tyndall ist noch keine Bezugnahme hierauf zu finden, keine Anwendung der neuen Wärmetheorie in der bezeichneten Art gemacht, obgleich sonst einige meteorologische Andeutungen darin nicht fehlen. Daher muss um so willkommener erscheinen die Unterstützung, welche in der zu Anfange genannten neueren Schrift, von G. A. Hirn, durch die Anwendung der mechanischen Wärmetheorie zunächst auf die Meteorologie der Gebirge der ganzen meteorologischen und klimatologischen Wissenschaft zugeführt wird. Daraus mögen hier einige vorzügliche Stellen, wo möglich mit den eigenen Worten des Verfassers, angeführt werden, denen wir einige Bemerkungen einzuschalten und nachfolgen zu lassen uns erlauben werden.

(Schluss.)

Bericht über die grossen Nordlichterscheinungen am 24. und 25. October 1870.

(Schluss)

(*München.*) Das Nordlicht war bei uns schon um 5^h 45^m Abends sichtbar, nahm gegen 6^h 30^m an Intensität merklich ab und trat dann später um so prächtiger wieder auf. Die schönste Entwicklung beobachtete ich etwa um 8^h 30^m. Ueber dem dunkeln Segmente zog sich das tiefrothe Band in grosser Ausdehnung hin, die grösste Höhe mag etwa 60^0 betragen haben. Aufgefallen sind mir bei der Erscheinung zwei Punkte: einmal hatte das Strahlenschiessen in viel geringerem Grade statt als ich dies bei weniger intensiven und ausgedehnten Nordlichtern beobachtete und zweitens bemerkte ich zwischen 8^h und 9^h im

magnetischen Meridian einen verticalen weissen Streifen einige Zeit lang aus dem rothen Nordlichtbande emporsteigen.

Auf der Sternwarte begann, wie mir Prof. v. Lamont mittheilte die Störung in den magnetischen Variationsinstrumenten schon am Mittag des 24. Octobers und dauerte auch noch am 25. fort.

Prof. Dr. Carl.

(*Troppau.*) Am 25. $7^h 30^m$—$10^h 30^m$ prächtiges Nordlicht. Das dunkle Segment erreichte fast 40° Höhe über dem Horizont, darüber ein bläulich leuchtendes Segment bis zu 60° Höhe, und rothe Strahlenbüschel von wechselnder Lichtintensität bis über das Zenith. Bewegung von West nach Ost.

Professor Lang.

(*Pressburg, 25. October.*) Nach Untergang der Sonne blieb noch um 6^h die ganze nördliche Hälfte des Himmels so hell, wie sie im Hochsommer um Mitternacht in Kopenhagen zu sein pflegt. Da bildete sich sehr schnell im Nordost eine unendlich feine, kaum bemerkbare Schleierwolke, die bald eine intensive Röthe annahm. Nicht lange darauf entstand etwas ganz ähnliches im Nordwest ziemlich hoch über dem Horizont. Diese zweite feurige Wolke theilte sich sehr rasch in fast senkrecht stehende parallele rothe Streifen, von denen jeder eine andere rothe Farbe zeigte. Die Streifen zerflossen und ein massenhaftes gleichförmiges Roth ergoss sich nach links bis unter den nordwestlichen Horizont, während der obere Rand der leuchtenden Erscheinung sich fast in die Höhe von 40° erhoben hatte. Gegen 7^h wurde es gerade im Norden am hellsten. Die Röthe dehnte sich aus, zerfiel in ein wenig nach Osten geneigte, $^1/_2$ bis 2° breite, parallele, nicht divergente Streifen von verschiedener Intensität und Farbe, vom lichten rosenroth, feuerroth, blutroth, bis zum — man möchte fast sagen — schwarzroth, wie das Feuer eines mächtigen Strohhaufens, das der Rauch fast zu ersticken droht. So stand aus 3 grossen Partien bestehend die mächtige Feuererscheinung am Himmel und bildete einen Bogen, der vom Horizont in Nordwest über Nord bis zum Horizont in Nordost sich ausdehnte, und im Norden die Höhe von 20° erreichte. Unter diesem Feuerbogen blieb der Himmel ungewöhnlich licht, so dass man an dieser Stelle nur die grossen Sterne sah, die kleinen aber, wegen der grossen Helligkeit nicht wahrnehmen konnte. Die Röthe war so intensiv, dass weisse Wände röthlich erschienen, und undurchsichtige Körper in der Nähe einer Wand Schatten warfen, der natürlich

wegen der grossen Ausdehnung des Feuerscheins nicht scharf sein konnte. — So blieb die Erscheinung fast eine Stunde lang, indem sie bald an dem einen, bald an dem anderen Punkte sich verstärkte oder ein wenig abnahm.

Von Strahlenschiessen absolut keine Spur. — Gegen 8^h sah ich zufällig nach dem Zenith. Da hatten sich einige lichtgraue, sehr schmale, ungefähr 10^0 lange Streifchen gebildet, die vom Zenith divergirend nach Nordwest liefen. Auf dem obersten Punkt des einen Streifens erschien plötzlich ein Licht, aber auf der oberen Seite der Wolke, wie etwa ein Blitz oft über den Wolken entsteht, man sieht sein Licht, aber ihn selbst kann man wegen der Wolke nicht sehen. Dieses Licht lief mit mässiger Geschwindigkeit über den Streifen hinab bis ans Ende, wo es verschwand. Während des Laufes kam es über Risse in den Wölkchen, bei welcher Gelegenheit sich gleichsam im Vorüberfliegen einen Augenblick hindurch eine Menge bei einander liegender weisser sehr heller Punkte zeigten, als ob ein länglicher Haufen glänzender Glaskugeln, welche die helle Sonne bescheint, vorüberflögen. Dieselbe Erscheinung zeigten die andern Streifen, mitunter ein und derselbe Streifen 2—3mal. Nach 5—6 Secunden hörte die Lichtbewegung auf, und die Streifen zerflossen in nichts, der Himmel war wieder völlig rein. Diese grauen Streifen entstanden in der nächsten Viertelstunde noch zweimal, aber nicht immer nach Westen, sondern nach Norden und Nordwesten gerichtet, divergirend, und schnell zerfliessend. Bald darauf blasste die ganze Erscheinung ab. Am längsten leuchtete der Himmel am Horizont in Nordwest, und etwas über dem Horizont in Nordost. Um $^1/_2 9^h$, als beinahe alles verschwunden war, bedeckte sich der Himmel bei vollkommener Windstille mit Wolken. In der Nacht von 12—2^h wollen mehrere Leute heftiges Wetterleuchten ohne Donner bemerkt haben.

Offenbar weicht dieses Nordlicht entschieden und in vielen Stücken von denen ab, die man gewöhnlich in hohen Breiten zu sehen gewohnt ist, und zwar:

1) Das Himmelssegment unter dem Bogen war nicht lichtlos, sondern im Gegentheile sehr hell, wie der wolkenlose Himmel im Sommer kurz vor Sonnenaufgang, und blieb hell, auch als die Röthe zu verschwinden begann.

2) Von verschiedenen Farben: gelb, blau, grau war keine Spur zu sehen. Alles war roth.

3) Von Strahlenschiessen war nicht das mindeste zu bemerken. Ich war sehr gespannt darauf, und fragte meine Nachbarn, aber niemand will das mindeste davon bemerkt haben.

4) Die Feuererscheinung im Zenith, welche die ganze Gesellschaft, die mit mir beim Gaisthor stand, mit lauten Ausrufungen der Verwunderung anstaunte, waren offenbar kleine Versuche die Corona zu bilden. Ueberall kann man lesen, dass sich die Corona bilde, indem die Füsse des Lichtbogens sich über den Horizont erheben, und der ganze Bogen aufwärts schwebt, um im Zenith einen kleinen Ring zu bilden. — Hier zeigte sich das Gegentheil. Die Füsse des Bogens blieben fest am Horizont sitzen, selbst noch als der grösste Theil des Lichtbogens verschwunden war. Die grauen Streifen im Zenith standen nicht in der mindesten sichtbaren Verbindung mit der übrigen Lichterscheinung; das helle Leuchten bewegte sich ausnahmslos vom Zenith abwärts und nie aufwärts, entstand also nicht aus dem Bogen, sondern lief ihm entgegen.

Prof. Albert Fuchs.

(*Pressburg.*) Gestern Abend am 25. October zeigte sich hier ein prachtvolles Nordlicht. Um 6^h 15^m stand am nördlichen Horizont das dunkelgraue Segment umsäumt von einem bläulichweissen hellen Lichtbogen, dessen Breite die des Vollmondes vier- bis fünfmal übertraf und bis zum grossen Bären hinaufreichte. Im Osten sah man in der Nähe der Pleiaden einen röthlichen Schimmer, und im Westen einen schmalen rosarothen Lichtstreifen, der vom Horizont bis zum Sternbilde des Schwans sich erstreckte. Ein zweiter Lichtstreifen verband den Stern Mizar mit dem WNWestlichen Horizont. Die Atmosphäre war vollkommen ruhig und blieb es auch bis 8^h 45^m, wo ein sehr schwacher Wind sich fühlbar machte. Das Thermometer zeigte 8·5° R. So blieb alles bis 6^h 45^m. Da schoss aus dem westlichen Streifen ein intensiv rother Strahl und drang bis zum Medusenhaupte. Ebenso sandte ihm der östliche Schimmer einen Strahl entgegen, und im Nu stand die Hälfte des sichtbaren Himmels in voller Gluth, aber mit sehr abwechselnder Helligkeit. Am meisten beleuchtet war die Gegend westlich vom Polarstern bis zu einer Entfernung von 20°. Hier waren die aus dem dunklen Segmente aufsteigenden Strahlengarben etwa 2° breit und zu einander vollkommen parallel. Der östliche und westliche Himmel strahlte im dunkelrothen ruhigen

Lichte; die Gegend des Schwans hingegen war röthlichweiss und von zahlreichen weissen Strahlen durchfurcht.

Gegen $^3/_4 8^h$ war eine ungemein gewaltige Bewegung in der Gegend des Schwans. Die weissen Strahlen erschienen plötzlich mit einer ausserordentlich lebhaften Hin- und Herbewegung. Ihre Bahn war durch unzählige blendendweisse Funken unterbrochen.

Die Erscheinung kann man vergleichen mit einer Blitzröhre, die man in schiefer Richtung mit Blitzesschnelle auf- und abbewegt, während der elektrische Funke ohne Unterlass vom Conductor der Elektrisirmaschine auf die Röhre überspringt. Zehn Secunden waren kaum vorüber, als das nämliche sich wiederholte mit anderen Strahlen, aber im rosarothen Lichte mit blendendweissen Funken. Einige Minuten nach 8 Uhr wiederholte sich die Erscheinung mit den blendendweissen Funken zum dritten Male, wobei aber die vier rosarothen Strahlen ins weisse Licht der Funken übergingen. Ein Schrei der Entzückung verhinderte jedesmal das Vernehmen eines etwa vorhandenen „Knisterns.“ (!) An eine optische Täuschung durch Luftbewegung ist wohl nicht zu denken, da die Atmosphäre vollkommen ruhig war, und wir alle drei die Erscheinung jedesmal wahrgenommen haben.

Um $^1/_4 9^h$ ist das Phänomen im Abnehmen, die Polargegend verliert nach und nach ihre rothe Farbe, während Ost und West intensiv beleuchtet bleiben. Um $^1/_2 9^h$ ist das Polarlicht gänzlich verschwunden, aber das dunkle Segment und der Lichtbogen, sowie die Färbung in Ost und West sind constant geblieben. Dichte Wolken aus W verschleiern nach und nach den ganzen Himmel und verhindern um $^3/_4 9^h$ jede weitere Beobachtung. Um $^1/_2 10^h$ jedoch war durch eine weniger dichte Wolkenschichte am östlichen Himmel, etwa 45^0 über dem Horizont, ein langer tiefrother Streifen noch sehr deutlich zu erkennen, der auf eine Erneuerung des Phänomens oder wenigstens auf dessen weitere Fortsetzung schliessen lässt. Der Wolkenschleier zerstreute sich erst heute um 3^h Morgens.

J. Vervaet S. J.

(*Klagenfurt.*) Abermals habe ich in meinem heutigen Telegramme über ein und zwar „prachtvolles“ Nordlicht berichtet, es war gewiss das schönste, das ich gesehen und man wahrscheinlich in unseren Breiten überhaupt sehen kann.

Ich wurde zuerst aufmerksam, als im N am Horizont der nur mit wenigen Wolken bedeckte, aber etwas neblige Himmel so licht geworden, als wenn dort die Sonne untergegangen; bald jedoch färbte sich und zwar sehr schnell eine lichte Stelle an ihrem Rande rosenroth und der Rosaschein ward so licht und intensiv, dass selbst weisse Gegenstände in ihrem Reflexe rothe Färbung annahmen. Das Phänomen entwickelte sich genau so wie es beschrieben und gemalt wird, der intensiv rosarothe Lichtschein hatte vollkommen die Form eines Kreissegmentes, dessen Centrum im magnetischen Meridian unter dem Horizonte lag und nahm in seiner Ausdehnung gut einen Quadranten des Himmels ein; die Breite desselben betrug wohl an die 30°, im (magnet.) Meridian war der untere Rand über 40° über dem Horizont, der obere Ring bis gegen 80° ja in manchen Momenten bis zum Zenith hinan; unter demselben war der Himmel bläulichgelb und ziemlich hell, der Bogen war am unteren Rande und in der Mitte gleich intensiv.

Das Licht schien mir ruhiger als vorgestern. Strahlen gegen den Pol convergirend waren deutlich wahrzunehmen, hatten aber keine andere Farbe, nur durch stärkere Intensität kennbar. Die Erscheinung begann um $^3/_4 7^h$, war um 7^h schon bedeutend geschwächt und fast zu Ende. Bald darauf fiel stärkerer Nebel, war aber im ganzen Halbkreis und bis zum Zenith hinan noch zart rosenfarb durchschimmert.

Klagenfurth, 26. October 1870. J. Prettner.

(*Castelnuovo in Süd-Dalmatien.*) Am Abend des 25. Oct. um $6^1/_2{}^h$ erschien eine lebhafte Aurora borealis mit ihrem Centrum in NW, einer horizontalen Ausdehnung von 60°, und bis circa 45° Erhebung über dem Horizont. Mit wechselnder Lichtstärke dauerte die Erscheinung bis 7^h, dann wurde sie schwächer, aber um 8^h leuchtete sie plötzlich mit noch grösserer Lebhaftigkeit auf. Der Lichtglanz in N war grossartig, gleich einer ungeheueren Feuersbrunst. Die Erscheinung bewegte sich nach Ost und mit allmäliger Verminderung des Glanzes erlosch sie 10^h 3^m in OSO.

Merssa.

(*Lesina.*) Am Abend des 24. und 25. October wurden Nordlichter sichtbar. Jenes am 25. habe ich selbst in seiner ganzen Grossartigkeit beobachtet. Mit einbrechender Dämmerung erschien am nördl. Horizonte eine leichte Röthe, welche mit zunehmender Dunkelheit an Intensität wuchs und [illegible] fast bis zum Polarstern erstreckte. Um [illegible]

oder ganze Säulen von weissem Lichte am gerötheten Firmament empor, die rothe Farbe schien sich in verschiedene Bänder aufzulösen nnd die Erscheinung mehr und mehr zu verschwinden; in ONO aber wurde vom neuen eine Stelle lebhaft leuchtend und dehnte sich immer mehr über den früher entflammten Himmelsraum aus. Dreimal wiederholte sich das Auslöschen und Wiedererscheinen, wobei die Erscheinung von Ost nach West vorrückte, in der Weise, dass immer wenn der eine äusserste Rand des Bogens erlosch, der andere entgegengesetzte von neuem wieder in seinem ganzen Glanze erschien.

In NNW, gleichsam in der Mitte jenes grossen leuchtenden Segmentes, sah ich eine Säule von weissem Licht nahezu unveränderlich sich auf ein Segment von noch hellerer Farbe stützen, die Grenzen ihrer Erstreckung waren die vorderen Sterne des grossen Wagens und der Stern ε in der Deichsel desselben. Zur Rechten und zur Linken dieser weissen Lichtsäule war der Himmel in schwaches Roth gefärbt, und die Phasen der Lichtänderung correspondirten. Um 8^h erschien ein Wolkenstratum in West, bedeckte den Himmel und benahm mir den Anblick der imponirenden Erscheinung.

Weder zwischen Spalato und Ragusa noch im unterseeischen Stück des Kabels zeigten sich Ströme. Bucchich.

(*Lissa.*) Hr. Adr. Morelli Commandant der Festung Lissa berichtet ebenfalls über das Nordlicht am 24. und 25. October. Am 24. um 6^h 30^m Abends erstreckte sich die Erscheinung von NO über N nach NW. Es erschienen sehr lebhafte Säulen und Strahlen mit Unterbrechungen. Die Erscheinung verschwand wenige Minuten nach 8^h.

Am 25. um $6\frac{1}{2}$ Uhr erschien die Aurora borealis in ihrer ganzen Schönheit mit leuchtenden Feuersäulen in einer Erstreckung von O nach NW. Dauer bis 8^h 30^m. An beiden Tagen war der Culminationspunkt der Erscheinung im Norden.

(*Prevesa,* Albanien 39° 5' N, 18° 19' O v. Paris.) Am 25. d. Mts., wenige Minuten nach Sonnenuntergang ist hier ein leichtes Erdbeben, welches sich von Ost nach West zu bewegen schien und ungefähr 16 bis 18 Secunden anhielt, verspürt worden.

Ungefähr eine Stunde nach Sonnenuntergang wurde ein grossartiges Nordlicht wahrgenommen, welches beinahe bis Mitternacht sichtbar war; dies letztere erregte um so grösseres Aufsehen, als seit 22 bis 25 Jahren kein Nordlicht hier wahrgenommen worden ist. Sachse, k. k. Consularag[illegible]

Hr. Alfred Marshall, vor Kurzem aus Chili in Wien angekommen, referirt, die Nordlichter vom 24. und 25. October d. J. auf seiner Ueberfahrt etwa 600—800 Seemeilen südlich von Lissabon so hell gesehen zu haben, dass man über die Natur der Erscheinung durchaus nicht in Zweifel sein konnte. In Lissabon hörte er, dass an dem ersten der genannten Abende die Spritzen gegen die vermeintliche Feuersbrunst angerückt seien.

Wir haben noch eine Reihe von Berichten erhalten, namentlich von den Herren: Dr. Menner zu Edeleny, Dr. Seydel zu Losoncz, Fröhlich und Lechner zu Ischl, Carl Stojtzner in Zvecevo, Gamon zu Strengberg bei Amstetten, Bezirksarzt Dr. Gerbacher zu Waidhofen an der Thaya, Kayszral zu Rechnitz, Jackl in Hochwald, Prof. Sofka zu Altwasser; Prof. Stozir in Agram, Dr. Maximovics in Zombor; v. Vivenot aus Teplitz, Prof. Alois Wach in Pilsen, Gymnasialdirector Kurowski in Drohobycz, Prof. Staufer in Melk, Reithammer in Pettau, Prof. Ludwig Jagizca zu Gran, M. Maner zu Welka, (Mähren); Castelliz in Cilli, Schindler in Datschitz, Dr. Pagels in Barzdorf, S. Löffler in Karlsstadt, Pfarrer Weiss in Grillowitz.

Bei der Publication mussten wir uns auf jene Mittheilungen beschränken, welche einerseits für die Grenzen der Sichtbarkeit des Phänomens von grösserem Interesse sind, anderseits eine schärfere Auffassung der einzelnen Phasen der Erscheinung enthielten. Wir sprechen hiermit oben genannten Herren unseren Dank für ihre freundlichen Mittheilungen aus. Die Zahl der Beobachtungsstationen des österreichischen Netzes, an denen die Erscheinung überhaupt gesehen und notirt wurde, ist so gross, dass eine Namhaftmachung derselben einer Aufzählung aller Stationen desselben fast gleich kommen würde.

Wir bemerken noch, dass eingehende Schilderungen über die grossen Nordlichterscheinungen aus dem nordwestlichen und nördlichen Europa sich in Heis: „Wochenschrift für Astronomie“ vom 9. Nov. und 16. Nov. finden und fortgesetzt werden. Herr Heis bestimmte am 25. October zu Münster die Lage des Convergenzpunktes der Corona des Nordlichtes wie folgt: Azimuth 15° 44′, Höhe 65° 6′, Mittel aus mehreren Bestimmungen. Ueber die Sichtbarkeit der Erscheinung in Südeuropa finden sich fernere Anhaltspunkte im „Bulletin international“, welches seit der Belagerung von Paris in Tours forterscheint und uns

regelmässig zukommt. In der Nummer vom 27. October giebt Hr. Fron eine Schilderung und einfache Abbildung des Nordlichts, wie es zu Tours gesehen wurde. Gesehen wurde es ferner nach telegraphischen Berichten in Madrid, Porto und Lissabon.

Kleinere Mittheilungen.

(*Der Sturm vom 26. und 27. October*) war einer der heftigsten während der letzten Jahre und dürfte dem Orkan vom 13. December 1863 an Stärke kaum nachgestanden haben, während seine Ausdehnung, wie es scheint, noch grösser war. Wir kommen darum auf ihn zurück, um einige Mittheilungen darüber zu reproduciren, welche denjenigen, die sich mit einer Untersuchung desselben beschäftigen wollten, nicht uninteressant sein dürften.

In Wien brach der Weststurm um 1^h Nachts aus und währte bis 4^h Morgens, wo er sich abschwächte. Das Barometer stand am 26. um 2^h auf 326·88‴, um 10^h 323·89‴, um 6^h Morgens den 27. 325·56‴. Die mittlere Windgeschwindigkeit von 1—4^h Morgens den 27. durch ein Anemometer von Robinson gemessen, war 40 P. F. pr. Secunde. Diese verhältnissmässig geringe mittlere Windgeschwindigkeit erklärt sich dadurch, dass der Wind in kurzen Stössen von grösster Heftigkeit wehte. Man beobachtete Blitze, ohne einen Donner zu vernehmen.

Den telegraphischen Witterungsberichten vom 27. Morgens 7^h entlehnen wir folgende Angaben der Barometerabweichungen vom normalen Mittel des betreffenden Tages: (in Mm).

Bludenz — 1·7, Ischl — 4·1, Wien — 9·5, Krakau — 16·5.

Der Luftdruck war gegen dieselbe Stunde des Vortages zu Bludenz um 2·0 Mm. gestiegen, in Krakau um 8·7 Mm. gefallen.

(*Bregenz.*) Am 26. Abends $8^1/_2{}^h$ orkanartiger Sturm aus SW, Föhn, der fast bis zum Morgen währte.

(*Kremsmünster*), 26. October. 10—11^h Nachts entferntes starkes Gewitter in Nord, 11^h verheerenden Weststurm bis 4^h Morgens den 27.

(*Kirchdorf*), 26. October. 9—11^h Abends Blitze in N und NW, 11^h 20^m nahes Gewitter mit Weststurm, der Dächer abdeckt, Bäume entwurzelt und entzweibricht. Im Schlosse Altpernstein in 2500′ Seehöhe wird ein Theil des massiven,

weitläufigen Schindeldaches nebst dem anstossenden Mauerwerk gänzlich demolirt. Dr. C. Schiedermayer.

(*Oberhollabrunn*), Nachts 27, 12^h 15^m heftiger SWeststurm, 12^h 30^m starkes Gewitter mit Platzregen.

(*Oberleitensdorf*), 26. Abends $11\frac{1}{2}^h$ in West Blitze, bei noch wenig bewegter Luft zog rasch ein Gewitter mit heftigen Explosionen nahe durch das Zenith nach Ost, dann kam darauf plötzlich um 12^h ein Orkan W^{10}, der Alles zu vernichten drohte, Fenster eindrückte, Dächer abdeckte, Bäume entwurzelte und bis 4^h anhielt; früh war der Gebirgskamm mit Schnee bedeckt. Um 2^h 321·70, $11\frac{1}{2}^h$ 316·25, 27. 7^h 322·6. Par. Linien Luftdruck.

(*Eger*), 26. October. Um 10^h 20^m zog eine grosse dunkle Wolke aus W heran, und es leuchteten in N zwei matte Blitze auf. Ein heftiger Wind erhob sich und nun folgten zahlreiche Blitze zumeist in WSW und SW. Bis 11^h zählte ich 29 Blitze, von da ab bis $11\frac{1}{2}^h$ noch 13, also im Ganzen 42 Blitze, wobei mir noch einige, während ich in meine Wohnung eilte, entgangen sein konnten. Zu Anfang des Gewitters war der Himmel bald da, bald dort, doch nur in einzelnen Flecken wolkenfrei, so dass die Sterne zu sehen waren, doch vor $\frac{3}{4}11^h$ war er ganz umzogen. Der Sturm steigerte sich und erreichte in einzelnen überaus kräftigen Stössen etwa 2^m vor 11^h seine grösste Stärke.

Die Blitze waren Flächenblitze und ich war nicht im Stande, ein Rollen des Donners wahrzunehmen, nur wie ein fernes heftiges Brausen klang es. Von $11\frac{1}{2}^h$ an konnte ich keine Blitze mehr beobachten, der Sturm dauerte aber selbst um 12^h, um welche Zeit ich zu Bette ging, mit bedeutender Stärke fort. Während des Sturmes wurden zahlreiche Fenster eingedrückt, Dachziegel in grosser Menge herabgeschleudert und des Morgens sah ich die Promenaden mit Aesten von Populus excelsa übersäet, Gartenzäune waren stellenweise umgeworfen und in einem Garten lag ein Ast von Populus excelsa, der mehr als Armdicke besass.

Die meteorologischen Daten waren folgende:

				Wind	Wolkenzug	
26. 2^h	315·31‴	Par. Lin.	$+5.7^\circ$ R.	WS_2	SW FSH	Regen
10^h	310·44‴	„	$+8·0^\circ$	SW um 10^h 15^m (4—5)	W FSH	
27. 6^h	316·39‴	„	$+3·2^\circ$	WSW_2	W FSH	von 10—6^h 1·60‴

Am 26. war das Temperaturmaximum $+8·0^\circ$
Am 27. war das Temperaturminimum $+1·8^\circ$

Dr. O. v. Stainhaussen.

(*Ueber die Nothwendigkeit eines Congresses der Meteorologen*) spricht sich A. Quetelet in der im XXXVII. Bande der Denkschriften der Brüsseler Akademie enthaltenen Abhandlung „Observations des phénomènes périodiques pendant les années 1865 et 1866" folgendermassen aus:

„Als ich im Jahre 1839 gleichzeitige Beobachtungen über die atmosphärischen Verhältnisse und über die periodischen Erscheinungen an den Pflanzen und Thieren begann, beschränkten sich die Untersuchungen anfangs auf bestimmte Länder, bald aber erstreckten sie sich über ganz Europa und bis in das Innere Asiens hinein. Allein die ungeheure damit verbundene Arbeit und die Unzulänglichkeit meiner Hilfsmittel nöthigten mich, auf die Fortsetzung dieser Unternehmung zu verzichten. Demungeachtet war es mir möglich, mit Unterstützung mehrerer Gelehrten und Freunde der Naturwissenschaften diese Untersuchungen in einem beschränkten Maassstabe fortzusetzen. Einige andere Länder thaten dasselbe wie Belgien, allein diese grosse Mannigfaltigkeit der Arbeiten und der Documente, welche man zu lesen und mit einander zu vergleichen hat, wobei häufig die Beobachtungen erst reducirt werden müssen, rufen das Bedauern wach, dass die Gelehrten sich nicht mit einander zu verständigen wissen, um Zeitersparnisse zu erzielen, so viel als möglich die Aufzeichnung ihrer Arbeiten einheitlich zu gestalten, dieselben leicht zugänglich zu machen, und so viel als möglich in allgemeine Uebersichten zusammenfassen zu können. Für alle Länder würde sich hieraus eine unermessliche Ersparniss an Zeit ergeben, welche der Naturwissenschaft die sichersten Mittel bieten würde, ihre Fortschritte zu realisiren. Die allgemeine statistische Association hat bereits die Vortheile dieser Mittel in Beziehung auf die Statistik verkündigt; allein es wird noch Zeit brauchen, bis die mannigfaltigen Methoden, welche einer auf Beobachtungen beruhenden Wissenschaft so abträglich sind, beseitigt sein werden. Mehr als in einer anderen Wissenschaft wäre es angezeigt, dass eine allgemeine Versammlung der Beobachter der verschiedenen Stationen die verschiedenen Methoden discutiren und durch eine Vereinigung („réunion") oder einen Congress über die Mittel berathen würde, deren Kenntniss und Anwendung am wichtigsten ist, um dieselben verbreiten zu helfen und die Arbeiten zu erleichtern."

„Die grosse Kunst wäre sich zu nähern und zu verständigen, anstatt sich zu trennen. Allein wohin soll man den Mittelpunkt verlegen und wie kann man die Empfindlichkeit schonen („eviter les susceptibilités") und die Vereinigung aufrecht erhalten?"

(*Registrir-Apparate aus der eidgenössischen Telegraphen-Werkstätte von G. Hasler und A. Escher in Bern.*) Hr. Hasler führt in der letzten Zeit die meteorologischen Registrir-Instrumente nach Angabe des Hrn. Director Wild in St. Petersburg in folgender Weise aus:

1. Ein vereinigtes Thermo- und Hygrometer mit gemeinschaftlichem Papierbogen. Die Thermometer-Spirale aus Messing und Stahl bewirkt eine Deviation des Zeigers von 2 Millimetern für 1 Grad Celsius. Das Hygrometer hat 2 Haare von 30 Centimeter Länge. Preis 630 Francs.

2. Ein Barometer nach Secchi. An den neuen Instrumenten dieser Form soll noch eine Compensation zur Annullirung des Temperatureinflusses angebracht werden, worüber Hr. Hasler noch nähere Mittheilungen von Hrn. Director Wild erwartet. Preis 500 Fr.

3. Ein vereinigtes Registrir-Instrument für Windrichtung, Windstärke und Regenmenge mit gemeinschaftlichem Papierstreifen. Die Dimensionen der Eisenrohre, des Gestänges, welches die Bewegungen der Windfahnen dem Apparate mittheilt, hängen von der Localität ab. Preis 1400 Fr.

Ueber Aufforderung des Hrn. Directors Wild beschäftigt sich Hr. Hasler mit einer derartigen Modification der Registrir-Apparate, dass der Markir-Apparat vom eigentlichen Instrumente getrennt werde. Hr. Hasler hat die Ausführung, welche viele Schwierigkeiten bietet, mit Hrn. Director Wild allseitig besprochen und vorerst den Plan für ein solches telegrafisch-registrirendes Thermo- und Hygrometer in Angriff genommen.

(*Magnetisirende Wirkung eines Blitzes.*) Hr. Fischer berichtet in Pogg. Ann. (1870 Augustheft) über einen merkwürdigen Blitzschlag, welcher am 17. Juni d. J. sein Landhaus bei Hamburg getroffen. Der von einer gewaltigen Detonation begleitete Feuerstrahl zerschmetterte einen Schornstein und ward durch einen benachbarten schmalen Zinkstreifen bis an das metallene Regenrohr und durch dieses zum Erdboden geleitet. Wir übergehen hier die aufgezählten mechanischen Wirkungen des Blitzstrahles und führen nur seine magnetisirenden an. In einem Zimmer des Erdgeschosses, an dessen Wand, südöstliche Ecke,

der Blitz herunterfuhr, waren sämmtliche Eisen- und Stahlgeräthe (Scheeren, Nadeln, Gabeln, Messer, Zangen u. s. w.) stark magnetisch geworden, mit einziger Ausnahme einer Maschin-Nähnadel, die im Augenblicke der Detonation vertikal in der Maschine stand, also parallel mit der Richtung des Blitzes. Die Lage jener Geräthe wurde genau nach den Himmelsgegenden notirt, ebenso die Lage der an jedem einzelnen entstandenen magnetischen Pole. Da nun der rechts an dem uns zugewendeten Südpole eines Elektromagnetes heruntergehende elektrische Strom positiver, der links an demselben herabgehende negativer Art sein muss, so liess sich übereinstimmend aus der Lage aller entstandenen magnetischen Pole der Schluss ziehen, dass der aus der Höhe niedergefahrene Blitz ein Funke negativer Elektricität gewesen sein muss. — Die im Momente des Schlages in dem betreffenden Zimmer anwesenden Personen, obgleich zum Theile mit den magnetisch gewordenen Geräthen beschäftigt, erhielten keinen anderen Einruck, als den eines überwältigenden Schreckens.

Hr. Dr. Fischer knüpft daran folgenden beachtenswerthen Vorschlag. Zur directen Bestimmung der positiven oder negativen Beschaffenheit der Luft, auch etwa vorüberziehender Wolken, dürfte es sich empfehlen, die von hoch gelegenen Blitzstangen abwärts führenden kupfernen und auf dieser Strecke gut isolirten Leitungen in mehrfachen Spiralen um eine Stange weichen Eisens zu führen, bevor dieselben mit dem Grundwasser in leitende Verbindung gesetzt werden. Unter Berücksichtigung der Windungsrichtung der Spiralen dürfte man in den entstehenden magnetischen Polen jener Eisenstange ein ebenso einfaches wie deutliches Kennzeichen der jedesmal vorherrschenden positiven oder negativen Luftelektricität haben.

(*Federwolken als Sturmsignale.*) Herr Gregor Bucchich der verdiente Beobachter an der meteorologischen Station Lesina, theilt uns die folgenden Notizen mit, welche als ein neuer Beleg für die Annahme dienen mögen, dass gewisse Gruppen der Federwolken als Sturmsignale angesehen werden können[1]).

Am 15. October l. J. schienen nämlich Herrn Bucchich von einer scheinbaren Federschicht-Wolke am Westhimmel

---

[1]) K. Fritsch: Ueber die Bedeutung der Federwolken. Zeitschrift III. Bd. S. 288.

Prestel: Die Polarstreifen und Polarbanden als Sturmsignale. Zeitschrift V. Bd. S. 171.

mehrere federförmige Wölkchen von gleicher Grösse sich zu trennen, welche sämmtlich dieselbe Form hatten, die am besten durch das Zeichen < gegeben wird. Einige dieser Wölkchen bestanden blos aus zwei convergirenden Fäden, wie dies in obiger Figur angedeutet ist und zeigten in dieser Gestalt den spitzen Winkel eines Kranich-Zuges. Andere waren zusammengesetzt, so dass ein Winkel in den andern eingeschoben erschien, während die correspondirenden Cirrusfäden parallel blieben, wie in folgender Figur <<<. Alle lagen in einer geraden Linie und zogen in der Richtung derselben von West nach Ost, in etwa 5° über dem südlichen Horizont.

Herr Bucchich fragt nun: Was kann die Ursache einer solchen Umformung der Wölkchen gewesen sein? Er könne nichts anderes annehmen, als dass sich die Wolken inmitten eines westlichen Luftstromes und mit ihren Spitzen in jener Linie befanden, auf welcher der Strom in einem sehr schmalen Bette seine grösste Kraft entwickelte.

Ohne einen Causalnexus behaupten zu wollen, bemerkt Bucchich noch, dass am 16. October ein Sturm aus SO losbrach und an demselben Tage Nachmittags um 3^h 30^m ein heftiger Wirbelwind mit Regen und Hagel sich einstellte, welcher binnen 5 Minuten 6·60 P. Linien Niederschlag gab. Die barometrische Schwankung während 10 Minuten betrug nicht weniger als 0·97 P. Linien. Fritsch.

(*Palermo, jährlicher Gang des Luftdruckes und der Temperatur durch 78jährige Tages- und Monatmitteln dargestellt von A. Tacchini*). Dem Bull. meteorologico del R. Osserv. di Palermo Vol. V. entlehnen wir folgende Mittel des Luftdruckes und der Temperatur aus der Periode 1791 bis 1868. Die Abhandlung selbst enthält auch die Tagesmittel.

	Luftdruck 700 Mm. +	Mittl. Abweichg.	Temperatur Celsius			
			Mittel	Höchstes	Tiefstes	Mittl. Veränderlichkeit.
Dec.	54·6	1·9	12·3	15·5	8·8	1·1
Jänner	54·8	3·1	10·9	16·4	8·8	1·5
Febr.	54·9	3·2	11·1	15·0	8·4	1·4
März	53·4	2·7	12·5	16·5	9·4	1·3
April	53·4	1·6	14·9	18·0	12·0	1·3
Mai	54·2	1·3	18·6	21·3	16·1	1·2
Juni	55·1	1·1	22·3	25·6	19·6	1·3
Juli	54·8	0·6	24·9	27·5	22·4	1·2
Aug.	54·8	0·7	25·3	28·1	22·2	1·0
Sept.	55·4	0·9	23·0	25·7	19·8	1·2
Oct.	55·1	1·5	19·3	22·7	16·4	1·4
Nov.	54·7	1·7	15·5	18·8	12·8	1·2
Jahr	754·59	—	17·56	18·7	16·0	0·86

Die Jahrescurve des Luftdruckes hat folgende Wendepunkte: 1. Max. 21. Jänner 755·0, 1. Min. 4. u. 5. April 753·2* 2. Max. 19. u. 20. Juni 755·0, 2. Min. 1. August 754·7, 3. Max. 30. Sept. **755·4** 3. Min. 3. Dec. 754·5, die jährliche Amplitude ist mithin nur 2·2 Mm.

(*Nordlicht.*) Gestern am 19. November hatte ich Gelegenheit ein Nordlicht zu beobachten, über welches ich Nachstehendes berichte.

Um $10^h\ 20^m$ Abends erblickte ich etwa 15^0 über dem nördlichen Horizont eine intensiv gefärbte Lichtwolke — die Farbe zwischen hell-carminroth und rosenroth. In der Lichtstärke war ein Anschwellen und Verblassen in rascher Aufeinanderfolge zu bemerken. Die Lichtmasse selbst war an ihrem Orte ziemlich festgebannt und schwankte nur um wenige Grade ostwärts; nur einmal, etwa $10^h\ 22^m$ stiegen zwei parallele Streifen von beiläufig 2^0 gegen die Sterne β und γ im kleinen Bären empor, erreichten sie, ohne jedoch weiter gegen den Pol emporzusteigen und verschwanden sehr bald; ihr Licht war ein gelblich weisses. Der Raum, den die Erscheinung einnahm, war ein elliptischer, die grosse Axe von W nach O. Im Westen reichte diese Ellipse bis gegen die Wega, den Kopf des Drachen bedeckend, im Osten bis zu den Sternen ε, ζ und γ im grossen Bären; die bezeichneten Grenzen wurden kaum erreicht. Um $10^h\ 27^m$ war die wiederholt prachtvoll aufleuchtende rothe Wolke verblasst, dafür erschien der ganze nördliche Horizont im weissen Lichte (wie einige Wochen vor oder nach den Solstitien im mitternächtlichen Dämmerlicht), nicht allzu intensiv. Der östliche Horizont war mit einer leichten FS Wolke bedeckt, die sich allmälig mehr erhob, so dass um 11^h nur etwas über $^3/_4$ des Firmamentes heiter erschien. Um $11^h\ 20^m$ erschien abermals eine Röthe in NNW, jedoch viel blässer, unter den Flügeln des Schwans; sie war ohne Wechsel im Farbenglanze, und verschwand etwas nach $11^h\ 30^m$. Der nördl. Horizont war noch hell. Zu bemerken ist noch, dass um beiläufig $10^h\ 23^m$ eine blasse Sternschnuppe im Nordlicht erschien. Ihre Bahn war parallel zu der Verbindungslinie ε, η im grossen Bären und begann circa $1^1/_2{}^0$ westwärts von ζ. Die Bahnlänge betrug kaum über 7^0 und wurde in wenigen Momenten etwas schief abwärts durchflogen. Die Farbe war weiss. Dr. O. v. Stainhaussen.

(*Meteor.*) Am 6. October Abds. war hier um etwa $6^h\ 30^m$—40^m ein prachtvolles Phänomen zu sehen, der Besch[illegible]ung nach

scheint es eine in zwei Theile getheilte Feuerkugel gewesen zu sein, welche vom Zenith den Himmel gegen SW durchzog; der eine Theil eine Sekunde nach dem andern. Das Licht desselben soll violett gewesen sein.

Ueber dieses Meteor vom 6. d. M. schreibt Prof. Jagicsa aus Gran:

Ein prachtvolles Meteor erschien um 6^h 30^m Abends in der scheinbaren Grösse einer 12pfündigen Kanonenkugel, es bewegte sich von Ost nach West, durchlief einen Bogen von etwa 40 Grad und theilte sich in kleine Fünkchen, welche erloschen.

Nach einigen Secunden wurde ein Donnern gehört, das Meteor zerplatzte also.

Der Glanz war so intensiv, dass er den des Mondes übertraf. Dr. Schenzl.

Von Zvečevo (Slavonien) berichtet uns Hr. Stoitzner. Am 6. October Abends 7^h 45^m sah man hier am nordöstlichen Himmel ein glänzendes Meteor. Die Erscheinung war eine intensiv weisse Feuerkugel mit einem scheinbaren Durchmesser von ungefähr 6″, welche sich von SSO nach NNW nicht gar zu schnell bewegte, und auf dem Wege einen blutrothen Feuerstreifen zurückliess. Es war nicht anders als ob eine Bombe über den Horizont fahren würde. Die Erscheinung dauerte ungefähr 3 Secunden. Die Bewölkung war 0, und ein leichterer Nordwind von der Stärke. Die Kugel verschwand in der Nähe der zwei hinteren Sterne des grossen Bären.

Literaturbericht.

Magnetische Bestimmungen im Westen von Frankreich. Von Stephan J. Perry. Aus den Proceedings der Royal Society Vol. XVII. p. 486. Die magnetische Durchforschung wurde von Herrn W. Sidgreaves und J. Perry in Verbindung mit dem Observatorium am Collegium von Stonyhurst unternommen. Als Instrumente wurden jene verwendet, welche an dem genannten Observatorium für die monatlichen Bestimmungen der magnetischen Constanten fortwährend im Gebrauche stehen, nämlich Barrow's Inclinatorium Nr. 33, ein Unifilar-Apparat von Jones und ein Chronometer von Frodsham Nr. 3148. Ein tragbares Universale und ein Aneroid wurden von dem kürzlich verstorbenen *Hr. Cooke* den Reisenden zur Verfügung gestellt.

ständige Beobachtungsreihe der Neigung, Declination und horizontalen Intensität wurde an folgenden Stationen gewonnen: Paris, Laval, Brest, Vannes, Angers, Poitiers, Bordeaux, Abbadia (bei Hendaye), Loyola, Bayonne, Pau, Toulouse, Périgueux, Bourges, Paris (zum zweiten Male) und Amiens. Das Chronometer wurde so oft als möglich verglichen und gefunden, dass sein Gang immer nahezu 2 Secunden per Tag war.

Die Neigung wurde nach der von dem Präsidenten der R. Society [1]) in dem „Handbuch für wissenschaftliche Untersuchungen" gegebenen Anleitung bestimmt.

Für die Bestimmung der horizontalen Componente der Erdkraft wurde ohne Ausnahme die Methode der Schwingungen und Ablenkungen angewendet. In Bezug auf die Declination fand man es am zweckmässigsten, das Azimuth einer bestimmten Marke durch Sonnen-Beobachtungen mittelst des Cooke'schen Universale zu bestimmen und dann den Winkel im Azimuth zwischen dem Magnet und der fixen Marke mit dem Unifilar-Apparat von Jones zu bestimmen. Die Methode Dr. Lloyd's wobei die Reflection benützt wird, wurde blos zu Brest in Anwendung gebracht. Die Resultate dieser Beobachtungen, auf die Epoche des 1. Jänner 1869 reducirt, sind in der nachstehenden Zusammenstellung enthalten:

	Neigung	Declination	Horiz. Intensität [2])
Paris	65·875°	17·841°	4· 1133
Laval	65·802	19·073	4· 1245
Brest	66·460	21·005	4· 0442
Vannes	65·585	20·225	4· 1328
Angers	65·140	19·093	4· 2106
Poitiers	64·468	18·306	4· 2955
Bordeaux	63·383	18·209	4· 4110
Abbadia	62·463	18·235	4· 5456
Bayonne	62·503	18·391	4· 5520
Pau	61·970	17·825	4· 5823
Toulouse	62·018	17·122	4· 5883
Périgueux	63·398	17·682	4· 4268
Bourges	64·543	17.003	4· 2845
Amiens	66·672	18·316	4· 0143
Seculäre Aenderung	—3.68'	—9,1'	0· 0050
Acceleration	0·043	0· 19	0·00002

Die seculäre Aenderung wurde durch Vergleichung der Beobachtungen dieser Durchforschung mit der etwa 10 Jahre älteren von Dr. Lamont erhalten.

---

[1]) General Eduard Sabine. D. R.

[2]) Die Engländer legen der Messung des Magnetismus eine andere Einheit als die Gauss'sche zu Grunde.

Karten der Isodynamen, Isogonen und Isoklinen für die Epoche 1. September 1868 wurden nach den folgenden Daten construirt, wobei Paris (aus Gründen die in der Abhandlung angeführt sind) als Centralstation gewählt wurde.

Für die Isoklinen ist die Richtung:

N 78° 25′ 10″ O zu S 78° 25′ 10″ W

Einer Aenderung von 30′ in der Inclination entspricht eine Distanz der Linien von 44·25 geographischen Meilen.

Für die Isogonen ist die Richtung:

N 20° 31′ 16″ O zu S 20° 31′ 16″ W.

Die Entfernung, welche einer Aenderung von 30′ im Winkel entspricht ist nur wenig grösser — 44·35 geographische Meilen — als in dem Falle der Isoklinen.

Die Isodynamen liegen in der Richtung:

N 70° 34′ 13″ O zu S 70° 34′ 13″ W

und es beträgt in diesem Falle die Entfernung 115 geographische Meilen für eine Aenderung von 0·1 in der Intensität.

Für die Linien gleicher Horizontalkraft ist die Richtung:

N 74° 19′ 30″ O zu S 74° 19′ 30″ W

und die Entfernung, welche einer Aenderung von 0·1 in der Horizontalkraft entspricht, beträgt 72 geographische Meilen.

Ein Versuch wurde gemacht wegen der magnetischen Störungen zur Zeit der Beobachtungen eine Correction nach den photographischen Curven des Observatoriums zu Stonyhurst anzubringen, doch sind diese Correctionen bei der Bildung der Bedingungs-Gleichungen, aus welchen die schliesslichen Resultate erhalten wurden, nicht berücksichtigt worden.

Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Beobachtung der Inclination, Declination, Totalkraft und horizontalen Componente wurde in nachstehender Weise bestimmt:

3·13′ 0·95′ 0·0144 0·0067.

(*H. Mohn. Om Tordenvejr i Norge. Vidensk. Selsk. Forhandlinger for 1869—1870.*)

Hr. Mohn untersucht die atmosphärischen Verhältnisse, unter denen die Gewitter der Jahre 1868 u. 69 in Norwegen zum Ausbruch kamen nach Windrichtung, Temperatur, Luftdruck, Feuchtigkeit etc. Er giebt ausserdem Tabellen über die Häufigkeit der Gewitter in Norwegen nach Tagesstunden und die jährliche Vertheilung nach geographischen Gruppen. Aus diesen letzteren haben wir folgende Zusammenstellungen gebildet, indem wir auch die Abhandlung über die Gewitter des Jahres

1868 herbeizogen. Die Anzahl der Beobachtungsstationen, von denen Aufzeichnungen über Gewitter im meteorol. Institut zu Christiania einlaufen, ist eine sehr grosse, so dass schon die Aufzeichnungen weniger Jahre ein begründetes Urtheil gestatten. [1])

Tägliche Periode der Gewitter in Norwegen:

	Nacht				Tag				
	12—2ʰ	3—5ʰ	6—8ʰ	9—12ʰ	12—2ʰ	3—5ʰ	6—8ʰ	9—11ʰ	Summe:
Zahl	218	182	297	423	566	715	663	464	3528
Proc.	6·2	5·1*	8·4	12·0	16·0	20·3	18·8	13·2	100

Auf die ersten Morgenstunden 3^h, 4^h, 5^h, fallen also viermal weniger Gewitter als auf die gleichnamigen Nachmittagsstunden.

Anzahl der Tage mit Gewitter in den Jahren 1868 und 1869 in ganz Norwegen:

Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
2	10	17	0*	3	18	26	34	42	16	16	6	190

Nach diesen Zahlen würde im August ein Hauptmaximum der Gewitter-Frequenz eintreten, ein zweites secundäres Maximum im Februar, während der März gänzlich gewitterfrei geblieben und ebenso im December eine theilweise Erschöpfung der elektrischen Actionen einzutreten scheint. Es ist aber auf der scandinavischen Halbinsel bekanntlich der westliche Küstenbezirk von dem Inland und der Ostküste in Betreff der jährlichen Gewittervertheilung strenge zu unterscheiden. Hr. Mohn führt auch diese Sonderung und zwar ziemlich speciell durch. Er unterscheidet 1. Das Ostland am Scagerrack bis zur schwedischen Grenze, 2. das Westland von Lindenäs (58° N) bis zum Sogrefjord (60.5° N), 3. das Gebiet von Romsdal von Sogrefjord bis zum Trondhjemsfjord (62·7° N), 4. den Bezirk von Trondheim bis zum Polarzirkel, 5. Die arktische Region vom Polarkreis bis Finnmarken, 6. Finnmarken. In jedem Gebiet wird wieder Inland (a) und Küste (b) unterschieden. Für unseren Zweck und die uns blos vorliegenden 2 Jahrgänge geht diese Eintheilung zu sehr ins Detail; wir bilden darum folgende Gruppen: Ostküste (1b), Inland (1a, 2a, 3a, 4a); Westküste (2b, 3b, 4b); arktische Zone (5a, 5b, 6a, 6b).

Hieraus ergiebt sich nachstehende jährliche Vertheilung der Gewitter in Norwegen in den Jahren 1868 und 1869 an 271 Stationen:

---

[1]) S. a. diese Zeitschrift B. IV. S. 200.

	Absolute Zahl [1]				Procente			
	Ost-küste	Inland	West-küste	arktische Zone	Ost-küste	Inland	West-küste	arktische Zone
Dec.	0	0	2	0	0	0	0.4	0
Jänner	0	5	16	2	0	0.6	2.8	3.2
Febr.	1	6	30	6	0.6	0.7	5.2	9.5
März	0	0	0	0	0	0	0	0
April	0	0	3	2	0	0	0.5	3.1
Mai	4	20	48	0	2.3	2.4	8.5	0
Juni	10	57	31	2	5.8	6.9	5.4	3.2
Juli	16	177	60	9	9.3	21.3	10.6	14.3
August	120	494	239	27	69.7	59.2	41.9	42.8
Sept.	6	46	56	0	3.5	5.2	9.8	0
Oct.	13	18	53	2	7.6	2.2	9.3	3.2
Nov.	2	12	32	13	1.2	1.5	5.6	20.7
Jahr	172	835	570	63	100	100	100	100

Die relative Häufigkeit der Wintergewitter scheint von Osten nach Westen und Norden zuzunehmen, die seltenen Gewitter der nördlichsten Regionen sind unabhängiger von der Wärme, indem sie zumeist durch feuchte stürmische Winde und deren Zusammentreffen mit kalten Luftströmen entstehen. Die Bedeutung des Meerbusens des Skagerack für die Entstehung der Gewitter verschwindet so vollständig gegenüber dem Einflusse des atlantischen Oceans, dass die östliche Küste weniger Wintergewitter hat, als das Inland, das westlicher liegt und dem oceanischen Einflusse näher gerückt ist. Nehmen wir October-März als Winterhalbjahr, April-September als Sommerhalbjahr zusammen, so erhalten wir folgende übersichtlichere Zusammenstellung der Häufigkeit der Gewitter nach Procenten.

	Ostküste	Inland	Westküse	Arctische Region
Winterhalbjahr	9.4	5.0	23.3	36.6
Sommerhalbjahr	90.6	95.0	76.7	63.4

Hier stört wohl noch die abnorme Häufigkeit der Gewitter im October an der Ostküste und im November in der nördlichsten Region während der zwei in Rechnung gezogenen Jahre. Die folgenden Jahrgänge der so verdienstlichen raschen Bearbeitung des reichen Beobachtungsmateriales, die wir Hrn. Mohn verdanken, werden wohl bald die Prämissen zu ganz sicheren Schlüssen liefern. J. Hann.

Vereinsnachrichten.

Am 25. November d. J. hielt die österr. Gesellschaft für Meteorologie ihre Jahresversammlung ab. Den Vorsitz führte der Präsident der Gesellschaft Hr. Regierungsrath C. von Littrow.

Der erste Secretär Hr. Director C. Jelinek legte den Ausweis über den Mitgliederstand für die Epoche des 1. October 1870 vor:

---

[1]) Obgleich diese Zahlen in Folge der ungleichen Vertheilung der Stationen auf die Gruppen diese letzteren nicht zu vergleichen gestatten, theilen wir sie des Anschlusses an spätere Jahrgänge wegen mit.

Cassa-Bericht

der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie für die Zeit vom 1. October 1869 bis 30. September 1870.

I. Vermögensgebarung im Jahre 1869/70.

Einnahmen:

1. An Cassa-Vortrag mit 1. October 1869	fl.	1513.95
2. " Subvention des k. k. Reichskriegsministeriums	"	200.—
3. " Subvention des k. k. Handelsministeriums	"	200.—
4. " Jahresbeiträgen stiftender Mitglieder	"	219.70
5. " " ordentlicher "	"	855.70
6. " Diplomtaxen	"	10.—
7. " Absatz der Zeitschrift im Wege des Buchhandels	"	234.70
8. " Portovergütungen	"	22.36
9. " behobenen Zinsen von Südbahn-Prioritäten, Cassascheinen der Creditanstalt und Einlagen in der Sparkasse	"	133.27
	fl.	3389·68

Ausgaben:

1. Für Druckkosten der Zeitschrift IV. Jahrgang Nr. 19 bis 24	fl.	282.50	
2. " Druckkosten der Zeitschrift V. Jahrgang Nr. 1 bis 18	"	960.55	
3. " Lithografien der Zeitschrift	"	34.15	
4. " Ausfertigung von Diplomen	"	5.50	
5. " Briefporto, Kreuzband und Fahrpostsendungen	"	75.42	
6. " Schreibmaterialien	"	9.69	
7. " Programme und Buchbinderarbeiten	"	35.—	
8. " Heizung und Beleuchtung	"	8.—	
9. " Remuneration an drei Diener	"	50.—	
10. " Inserate und Inseratengebühr	"	31.80	
11. " Verschiedene Auslagen	"	8.20	
12. " Ankauf von 13 Stück Südbahn-Prioritäten à $115^1/_2$ sammt Zinsen	"	1527.32	fl. 3028.13
13. " Cassarest am 30. September 1870			" 361.55
			fl. 3389.68

II. Vermögensstand am 30. September 1870.

1. 13. Stück Südbahn-Prioritäten zum Curse à 112 vom 30. September 1870		fl. 1456.—
2. In der Sparcassa	fl. 235.82	
3. Baarer Cassabestand vom 30. September 1870	" 125.73	" 361.55
		fl. 1817.55

Wien, 1. October 1870.

Carl Friedrich Häcker,
Rechnungsführer und Cassier.

	Absolute Zahl[1]				Procente			
	Ost-küste	Inland	West-küste	arktische Zone	Ost-küste	Inland	West-küste	arktische Zone
Dec.	0	0	2	0	0	0	0.4	0
Jänner	0	5	16	2	0	0.6	2.8	3.2
Febr.	1	6	30	6	0.6	0.7	5.2	9.5
März	0	0	0	0	0	0	0	0
April	0	0	3	2	0	0	0.5	3.1
Mai	4	20	48	0	2.3	2.4	8.5	0
Juni	10	57	31	2	5.8	6.9	5.4	3.2
Juli	16	177	60	9	9.3	21.3	10.6	14.3
August	120	494	239	27	69.7	59.2	41.9	42.8
Sept.	6	46	56	0	3.5	5.2	9.8	0
Oct.	13	18	53	2	7.6	2.2	9.3	3.2
Nov.	2	12	32	13	1.2	1.5	5.6	20.7
Jahr	172	835	570	63	100	100	100	100

Die relative Häufigkeit der Wintergewitter scheint von Osten nach Westen und Norden zuzunehmen, die seltenen Gewitter der nördlichsten Regionen sind unabhängiger von der Wärme, indem sie zumeist durch feuchte stürmische Winde und deren Zusammentreffen mit kalten Luftströmen entstehen. Die Bedeutung des Meerbusens des Skagerack für die Entstehung der Gewitter verschwindet so vollständig gegenüber dem Einflusse des atlantischen Oceans, dass die östliche Küste weniger Wintergewitter hat, als das Inland, das westlicher liegt und dem oceanischen Einflusse näher gerückt ist. Nehmen wir October-März als Winterhalbjahr, April-September als Sommerhalbjahr zusammen, so erhalten wir folgende übersichtlichere Zusammenstellung der Häufigkeit der Gewitter nach Procenten.

	Ostküste	Inland	Westküse	Arctische Region
Winterhalbjahr	9.4	5.0	23.3	36.6
Sommerhalbjahr	90.6	95.0	76.7	63.4

Hier stört wohl noch die abnorme Häufigkeit der Gewitter im October an der Ostküste und im November in der nördlichsten Region während der zwei in Rechnung gezogenen Jahre. Die folgenden Jahrgänge der so verdienstlichen raschen Bearbeitung des reichen Beobachtungsmateriales, die wir Hrn. Mohn verdanken, werden wohl bald die Prämissen zu ganz sicheren Schlüssen liefern. J. Hann.

Vereinsnachrichten.

Am 25. November d. J. hielt die österr. Gesellschaft für Meteorologie ihre Jahresversammlung ab. Den Vorsitz führte der Präsident der Gesellschaft Hr. Regierungsrath C. von Littrow.

Der erste Secretär Hr. Director C. Jelinek legte den Ausweis über den Mitgliederstand für die Epoche des 1. October 1870 vor:

---

[1]) Obgleich diese Zahlen in Folge der ungleichen Vertheilung der Stationen auf die Gruppen diese letzteren nicht zu vergleichen gestatten, theilen wir sie des Anschlusses an spätere Jahrgänge wegen mit.

Cassa-Bericht

der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie für die Zeit vom 1. October 1869 bis 30. September 1870.

I. Vermögensgebarung im Jahre 1869/70.

Einnahmen:

Nr.		Posten	Betrag
1.	An	Cassa-Vortrag mit 1. October 1869	fl. 1513.95
2.	„	Subvention des k. k. Reichskriegsministeriums	„ 200.—
3.	„	Subvention des k. k. Handelsministeriums	„ 200.—
4.	„	Jahresbeiträgen stiftender Mitglieder	„ 219.70
5.	„	„ ordentlicher „	„ 855.70
6.	„	Diplomtaxen	„ 10.—
7.	„	Absatz der Zeitschrift im Wege des Buchhandels	„ 234.70
8.	„	Portovergütungen	„ 22.36
9.	„	behobenen Zinsen von Südbahn-Prioritäten, Cassascheinen der Creditanstalt und Einlagen in der Sparkasse	„ 133.27
			fl. 3389·68

Ausgaben:

Nr.		Posten	Betrag	Summe
1.	Für	Druckkosten der Zeitschrift IV. Jahrgang Nr. 19 bis 24	fl. 282.50	
2.	„	Druckkosten der Zeitschrift V. Jahrgang Nr. 1 bis 18	„ 960.55	
3.	„	Lithografien der Zeitschrift	„ 34.15	
4.	„	Ausfertigung von Diplomen	„ 5.50	
5.	„	Briefporto, Kreuzband und Fahrpostsendungen	„ 75.42	
6.	„	Schreibmaterialien	„ 9.69	
7.	„	Programme und Buchbinderarbeiten	„ 35.—	
8.	„	Heizung und Beleuchtung	„ 8.—	
9.	„	Remuneration an drei Diener	„ 50.—	
10.	„	Inserate und Inseratengebühr	„ 31.80	
11.	„	Verschiedene Auslagen	„ 8.20	
12.	„	Ankauf von 13 Stück Südbahn-Prioritäten à $115^1/_2$ sammt Zinsen	„ 1527.32	fl. 3028.13
13.	„	Cassarest am 30. September 1870		„ 361.55
				fl. 3389.68

II. Vermögensstand am 30. September 1870.

1.	13. Stück Südbahn-Prioritäten zum Curse à 112 vom 30. September 1870		fl. 1456.—
2.	In der Sparcassa	fl. 235.82	
3.	Baarer Cassabestand vom 30. September 1870	„ 125.73	„ 361.55
			fl. 1817.55

Wien, 1. October 1870.

Carl Friedrich Häcker,
Rechnungsführer und Cassier.

Mitglieder	Stand am 1. October 1869	Zuwachs	Verminderung durch Tod	Verminderung durch Austritt	Verminderung zusammen	Stand am 1. October 18[illegible]
Ehren-Mitglieder	12	4	0	0	0	16
Stiftende „	20	0	1	0	1	19
Ordentliche (zahlend)	278	20	2	18	20	278
„ (befreit)	13	0	0	0	0	13
Zusammen	323	24	3	18	21	326

Hierauf legte der Rechnungsführer und Cassier der Gesellschaft Hr. C. F. Häcker, den auf S. 621 abgedruckten Cassenbericht für das abgelaufene Vereinsjahr vor.

Der Präsident theilte hierauf mit, dass der Ausschuss sich dahin geeiniget habe, bei der Jahresversammlung den Antrag zu stellen, den disponibeln Betrag von 343 fl. 40 kr. in Prioritäts-Obligationen der Südbahn-Gesellschaft anzulegen und die betreffenden Papiere wie die im Vorjahr angekauften unter dreifachem Siegel in der Cassa der kais. Akademie der Wissenschaften zu deponiren. Die Versammlung erklärte sich damit einverstanden[1].

Hierauf folgte ein Vortrag des Hrn. Sectionsrathes Director Dr. Carl Jelinek über die Vertheilung des Luftdruckes auf der Erdoberfläche, welche durch die in grösserem Maassstabe ausgeführten Karten Buchan's mit den Isobaren des Januar und Juli erläutert wurde. Hr. Dr. Julius Hann theilte dann einen für die Zeitschrift der Gesellschaft bestimmten Aufsatz des Mitgliedes Hrn. Dr. A. von Wojeikoff in S. Petersburg mit, der über die in den letzten 40 Jahren eingetretenen Aenderungen im Regime der Wolga berichtet.

Nach Beendigung dieses Vertrages verkündigt der Vorsitzende das Resultat der inzwischen stattgefundenen Wahl der Gesellschafts-Functionäre. Es erscheinen als gewählt:

als Präsident: Hr. Director Regierungsrath C. von Littrow,
als Vice-Präsident: Hr. Hofrath A. Ritter von Schrötter,
als Ausschussmitglieder:

Hr. Dr. Theodor Ritter v. Oppolzer, k. k. Universitätsprofessor.
„ Dr. Julius Hann, Docent an der k. k. Universität.
„ Dr. Friedrich Simony, k. k. Universitätsprofessor.
„ Moriz Kuhn, k. k. Oberrealschul-Professor.
„ Dr. Hermann Militzer, kais. Rath und Telegrafen-Inspector.
„ Dr. Franz Pisko, Prof. an der k. k. tech. Militär-Akademie.
„ L. J. Kappeller, Mechaniker.
„ Dr. Josef Lorenz, Sectionsrath im k. k. Ackerbauministerium.
„ Dr. Edmund Weiss, k. k. Universitätsprofessor.
„ Dr. Sigismund Gschwandner, k. k. Gymnasialprofessor.
„ Dr. Victor von Lang, k. k. Universitätsprofessor.
„ Dr. Emerich Gabely, k. k. Gymnasialprofessor.

---

[1]) Die gekauften 3%, Prioritäts-Obligationen der Südbahn haben die Nummern: Serie D, Nr. 945.950, Serie S, Nr. 1,464 490, Serie 8, Nr. 1,464.491 mit Coupons vom 1. Jänner 1871.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

V. Band. Ausgegeben den 15. December 1870. Nr. 24.

ZEITSCHRIFT der österreichischen Gesellschaft für METEOROLOGIE.

Preis eines Bandes von 24 Nummern fl. 4.— Mit Postversend. „ 4·50 Für das Ausland 2 Thlr. 20 Sgr.

Redigirt von C. Jelinek und J. Hann.

Inserate werden mit 10 kr. die Petitzeile berechnet.

Sendungen an die Redaction (Wien, Favoritenstrasse Nr. 30) werden frankirt erbeten.
Verlag von Wilhelm Braumüller in Wien.

Zur orographischen Meteorologie.

VI.

Ueber eine Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf die Meteorologie der Gebirge.

Von **A. Mühry.**

(Schluss.)

„Die Mitwirkung der Gebirge", sagt G. Adolf Hirn, „als eines Widerstandes oder als Wegweisers der atmosphärischen Bewegungen, begreift sich leicht und a priori. Aber dies ist bei weitem nicht die vorzüglichste Wirkung, welche die Reliefbildung unserer Erdkugel auf die atmosphärischen Erscheinungen ausübt. Sie hat noch eine andere, weit wichtigere und denkwürdigere Wirkung, deren Analyse der modernen Wissenschaft angehört, und welche noch heute ganz neu ist. Wir werden hier auf eine unerwartete Weise die mechanische Theorie der Wärme hinzutreten sehen, welche bereits so manche andere Zweige der physikalischen Wissenschaften mit einem hellen Lichte beleuchtet hat, und werden finden, dass sie mehrere der lange Zeit dunkelsten Punkte in der Physik der Erde auf die fasslichste Weise uns erklärt.

Jedermann weiss, dass es auf den Höhen der Gebirge kälter ist als im Unterlande, und dass es ebenso sich verhält in der freien Atmosphäre, was auch die Luftfahrten erwiesen haben. Auch weiss Jedermann, dass wenigstens im Allgemeinen auf den Gebirgen mehr Regen und Schnee fällt als in den Tiefebenen, welche Eigenthümlichkeit aber nicht auch in der freien Atmosphäre sich findet, und welche man nicht etwa dadurch erklären kann, dass man sagt, die Gebirge seien für die Wolken anziehend.

Man begreift sehr wohl, dass bei völlig ruhiger und klarer Luft jede horizontale Schicht in verschiedenen Höhen der Atmosphäre eine besondere Temperatur annehmen und bewahren kann, dass diese Temperatur am wärmsten ist an der Oberfläche des Bodens, wo die Sonnenstrahlen fast vollständig absorbirt werden, und dass sie nach oben hin abnehmend ist, im Verhältniss wie man höher steigt, wobei mitwirkend ist die Abnahme der Dichte der Lufthülle, wodurch die Ausstrahlung der Wärme auch zunehmend weniger gehindert wird. Indessen wie kommt es, muss man fragen, dass man dieselbe in verticaler Richtung erfolgende Abnahme der Temperatur nicht nur bei ruhiger Luft bemerkt, sondern auch dann, wann die Atmosphäre durch Luftströmungen von oben zu unten gekehrt wird, und so alle Schichten unter einander gemischt werden müssen? Wie kommt es, dass dann die wärmere Luft des Unterlandes rasch mit einem Luftstrome das Gehäng einer Gebirgskette hinauf getrieben (der Verf. sagt „poussé", unstreitig ist allein richtig zu sagen „gezogen"), dort als eine kalte Bise sich darstellt? Wie kommt es ferner, dass diese selbe Luft, wenn sie mit demselselben Luftstrome an der anderen Seite der Gebirgskette wieder in das Tiefland hinunter sinkt, hier wieder als eine warme Luft sich darstellt? Wie kommt es endlich, dass unermessliche Massen Luft, welche auf dem hohen Kamme erkaltet waren, bis zu 25° oder 30° C. unter dem Frierpunkt, dennoch, nachdem sie als Winde schräg niedergesunken sind, nicht um uns her jene Kälte verbreiten?

Offenbar bedarf dies einer Erklärung; die für die ruhige und klare Luft gegebene genügt hier nicht, denn bei jenem Verhalten ist die Luft niemals ruhig und auch nur selten klar. Nun gestatten uns aber die ersten Elemente der neuen Thermodynamik die Erklärung zu vervollständigen, und eine Reihe

von Problemen der Meteorologie, die lange dunkel gewesen sind, mit einem Male zu lösen.

Wie alle Gase und Dämpfe ist auch die atmosphärische Luft (mit ihrem Wassergase) ein vorzüglich elastischer Körper. Das Volumen, das ein Gewichtstheil Luft einnimmt, z. B. ein Kilogramm Luft, wird bekanntlich bestimmt allein durch die Temperatur und durch den Druck, unter welchem dieser Lufttheil zu jeder Zeit sich befindet. Wenn man den Druck vermehrt um das Doppelte, bei gleich bleibender Temperatur, so wird man das Volumen sich verringern sehen um die Hälfte, wenn man dagegen den Druck vermindert um die Hälfte, so wird man das Volumen zunehmen sehen um das Doppelte, z. B. wenn man einen Luftballon von 100 Liter Gehalt mit nur 50 Liter Luft anfüllet, und wenn man dann diesen Ballon auf einen Berg bis ungefähr 5400 Meter Höhe bringt, so sieht man ihn nach und nach sich aufblähen, nach Maassgabe wie man höher steigt, und auf dem angegebenen Punkte wird er sich von jener eingefüllten Luftmenge vollständig ausgedehnt zeigen. Aus diesem Verhalten ergibt sich aber, dass die Expansion eines Gases Veranlassung gibt zu einer Zunahme (bénéfice) von Arbeit (d. h. Arbeit entsteht, wird producirt), dass dagegen die Compression eines Gases einen Verbrauch von mechanischer Arbeit erfordert (d. h. Arbeit verschwindet dabei). Nun aber lehrt der erste Satz der Thermodynamik, dass jene Zunahme von Arbeit bei der Expansion sich überträgt auf das Gas durch eine genau entsprechende Minderung der Wärme (wie bei der Luftpumpe), und dass dagegen jener Verbrauch von Arbeit bei der Compression sich überträgt auf das Gas durch eine genau entsprechende Production von Wärme. Mit anderen Worten, jener Satz lehrt uns, dass die Temperatur eines Gases sich erniedrigt oder aber sich erhöht im Verhältnisse zu der Arbeit, welche im ersteren Falle, d. i. bei der Expansion, hervorgebracht wird, im anderen Falle aber, d. i. bei der Compression, verbraucht wird.

Vielleicht kann man auch schon sagen, im ersten Falle, bei der Expansion, wird Wärme in Arbeit verwandelt, d. h. moleculare Bewegung geht über in Bewegung der Masse als Ganzes, dagegen im anderen Falle, bei der Compression, mechanische Arbeit in Wärme verwandelt, d. h. Bewegu[illegible] Masse als Ganzes geht über in moleculare Bew[illegible] F[illegible] mit noch anderem Ausdruck, bei der Expans[illegible]

mechanische Arbeit producirt auf Kosten der Wärme (diese wird gleichsam latent), dagegen bei der Compression wird Wärme producirt (diese wird gleichsam wieder frei) auf Kosten der Arbeit.

Noch mehr, fährt der Verf. fort, der Satz lehrt uns die Temperatur zu bestimmen, welche jedes Gas annimmt für jede Aenderung des Drucks, welchen es erfährt, vorausgesetzt auch in gleichem Zeitraume, weil doch die Wärme immer an die kühlere Umgebung sich auszugleichen im Begriffe ist[1]). Wenn wir in dem gewählten Beispiele annehmen, die Luft in unserem Ballon habe Anfangs 20° C. Temperatur, und er werde dann in 5400 Meter Höhe getragen, ohne dass ihm gestattet werde, auf Kosten benachbarter Körper sich zu erwärmen, so lehrt uns der Calcul, dass jene Luft um nahe 54° C. erkalten würde, dass also deren Temperatur auf — 34° C. sinken würde. Umgekehrt, wenn auf einer Luftfahrt und in einer Erhebung, wo das Barometer bis 380^{mm} gefallen wäre, wir unseren Ballon von 100 Liter Gehalt füllen mit der oberen dünnen Luft von — 34° C. Temperatur, und wenn wir ihn dann hinreichend rasch in das Tiefland zurückbrächten, wo das Barometer auf 760^{mm} stände, so würde die Temperatur der Luft im Ballon sich erwärmt zeigen, in Folge der Verdichtung, von — 34° wieder auf 20° C.

Das eben Vorgetragene genügt schon einigermaassen für alle jene anscheinend so schwierigen Fragen, welche uns entgegen getreten waren. Luft, welche auf eine oder die andere Weise[2]) aus den unteren Regionen der Atmosphäre hinauf geführt wird in die höheren Regionen, producirt dadurch, dass ihr Volumen zunimmt, eine mechanische Arbeit und erkaltet. Umgekehrt, Luft, welche aus den oberen Regionen in die unteren geführt wird, verzehrt dadurch, dass ihr Volumen verringert wird, eine Arbeit und erwarmt. Wir sehen nun klar, dass die at-

---

[1]) Durch Mittheilung oder Leitung der Wärme; und diese wird erklärt von der mechanischen Theorie als Mittheilung der Molecular-Bewegung an benachbarte Körper, die vibrirende Bewegung werde in diesen Fällen mitgetheilt von Atom zu Atom.

[2]) Es versteht sich von selbst, dass in gewisser Hinsicht zu unterscheiden sind solche Luftpartikel, welche in Folge grösserer Erwärmung sich ausdehnend aufsteigen, und so die tägliche freie langsam erfolgende Ascensions-Strömung bilden, insoferne diese ja nur die grössere Wärme zur Ursache des Aufsteigens haben, und aufhören müssen zu steigen, wenn sie die erreichten *Schichten* nicht [illegible] überTreffen.

mosphärischen Bewegungen, indem sie fortwährend die Luftschichten verschiedener Höhen mischen, nicht etwa auch deren Temperaturen mischen und so in der ganzen Masse einen Mittelgrad hervorbringen, sondern im Gegentheil, dass sie die Ursache (genauer gesagt eine der Ursachen) sind von der Abnahme der Temperatur in den oberen Gebirgsregionen. Auch verstehen wir nun klar, welche Bedeutung die Gebirge, oder besser gesagt, die Gebirgsketten, in der Atmosphäre ausüben.

Die Luft des Tieflandes, in Bewegung gesetzt durch eine Störung des Gleichgewichts im Druck, welche Störung statt haben kann selbst in mehreren hundert geogr. Meilen Entfernung — diese bewegte Luft, sagen wir, wenn sie gezwungen, wird, dem Gehänge einer Gebirgskette aufwärts zu folgen, erfährt dabei zunehmend mit der Höhe einen geringeren Druck, sie gewinnt also an Volumen, sie producirt Arbeit, verbraucht dabei aber Wärme, sie erkaltet. Nehmen wir ein Beispiel aus der Nähe; gesetzt in den Ebenen des inneren Frankreichs, im SSW gelegen, stehe das Barometer auf 750^{mm}, in dem Vogesen-Gebirge, im Pass genannt „die Schlucht" gleichzeitig auf 650^{mm}; einer der fundamentalen Sätze der Thermodynamik lehrt uns, dass, wenn jene Luft (trocken gedacht) bei dem Drucke von 750^{mm} eine Temperatur besass von 12^0 C., so würde diese nun fallen auf 0^0, wenn der Druck bei ihrer Ankunft im Pass „der Schlucht" gemindert wäre um 100^{mm}; freilich wenn wir in der Wirklichkeit eine geringere Abnahme der Lufttemperatur wahrnehmen, z. B. nur um 6^0 C., so ist der Grund davon einfach der, dass die Luft unterwegs Wärme aufgenommen hat, theils von der Sonne, theils durch die Leitung vom wärmeren Erdboden. Jene Luft werde nun weiter und zwar abwärts sich senkend geführt in das tieferliegende Rheinthal des Elsass, dann wird der Druck wieder vermehrt werden, z. B. von 650^{mm} auf 740^{mm}, und durch diesen Vorgang allein würde auch deren Temperatur wieder steigen um 10^0 C. Demzufolge also sind es durchaus nicht die Gebirge, welche die Luft erkalten machen, wie man so oft sagen hört, sondern im Gegentheil, e s i s t d i e L u f t, w e l c h e d i e G e b i r g s h ö h e n e r k ä l t e t (genauer an der Windseite), und ihnen Wärme entzieht, indem sie deren Seiten entlang a[illegible]wärts klimmt.

Und jetzt können wir auch nicht länger irgend eine Sch[illegible]rigkeit darin finden, zu verstehen die E i n w i r k u n g d e r [illegible]

birge auf die Bildung der Wolkenhülle und der Regen, wir können sie erklären durch dasselbe Princip der Thermodynamik.

Bekanntlich ist das Wassergas durchsichtig und unsichtbar wie die Luft, selbst die klarste Atmosphäre enthält immer davon, wenn auch in sehr verschiedenen Mengen; und die Temperatur ist es, welche bestimmt, wie viel Wasserdampf oder Gas ein gegebenes Volumen Luft aufnehmen kann, ohne dass jenes Gas als Nebel sichtbar wird, d. h. die Gestalt annimmt von unendlich feinen Kügelchen, zu Wasserstaub wird. Z. B. ein Cubik-Meter Luft, wenn saturirt mit Wassergas, enthält bekanntlich davon bei 36° C. Temperatur 43·2 Gramm; aber nachdem sie abgekühlt ist bis auf 0°, bleiben nur noch 5·7 Gramm, das Uebrige hat sich verdichtet und ausgeschieden als Nebel oder Wolken u. s. w. Denken wir uns eine Atmosphäre schon stark beladen mit Wassergas, aber noch klar über dem ebenen Tieflande; wenn diese Luft in Folge einer fernen Störung im Gleichgewichte des Druckes unter der Gestalt von Luftströmen vom Tieflande aus auf die Höhe der Vogesenkette getrieben wird („poussé" sagt der Verf. wieder, jedenfalls ist das Wort zu ersetzen durch „gezogen"), was ereignet sich dann? Diese Luft wird dann, wie schon angegeben ist, erkalten, weil sie höher gelangend einem geringeren Drucke ausgesetzt sich ausdehnt, damit eine mechanische Arbeit verrichtet; sie wird nach Maassgabe des enthaltenen Wassergases mehr und mehr ihrem Saturationspunkte sich nähern (wobei jedoch als Mitfactor verzögernd wirkt die freiwerdende latente Wärme des Wassergases), sie wird endlich sich trüben und flüssiges Wasser ausscheiden. Aber später, nachdem die Luft, weiterziehend den Gebirgskamm überschritten haben wird, und indem sie schräg in das Tiefland sinkend (also einen Windfall darstellend) von Neuem sich verdichtet, wird sie wieder erwarmen und die Wolken werden wieder sich auflösen. So erklärt sich einfach ein Phänomen, das man sehr oft in Gebirgen wahrnehmen kann; während in weitem Umfange der Landschaft der Himmel klar ist, sind doch die Höhen der Gebirge mit dichten Wolken bedeckt, welche dort unbeweglich zu verweilen scheinen."

Sehr kurz sei hier noch erwähnt, dass G. A. Hirn in der genannten Sch[illegible] ch eine sehr beachtenswerthe Theorie hand-

lung dieses Problems nicht unberücksichtigt bleiben darf. Sie beruht auf der Vorstellung, es entstehe dabei beträchtliche Erniedrigung der Temperatur einer oberen Luftschicht in Folge davon, dass bei einem Gewitter eine Wolkenschichte aufwärts gezogen werde von einer höher stehenden Wolke, so dass die untere Wolkenschichte eine hinreichende Ausdehnung erfahre. Ein Beweis für die Möglichkeit der gegenseitigen elektrischen Anziehung von zwei übereinander gelagerten Wolkenschichten wird erkannt bei den Tromben auf dem Meere, welche nicht etwa Wirbel seien (wie schon Peltier erwiesen habe). Der Verfasser sagt: Die Uebereinanderlagerung von zwei getrennten Wolken, vielleicht geladen mit entgegengesetzten Elektricitäten, scheint eine der Hauptbedingungen zu sein für die grossen Hagelfälle; darin liegt auch ersichtlich eine günstige Bedingung für die Entstehung intensiver verticaler Luftströme (elektrischer); im Falle solche Wolken von einander getrennt wären durch einen Zwischenraum von 1000 oder 1500 Meter, so genügte dann die in Folge der sehr raschen Ausdehnung der aufwärts angezogenen Luftsäule entstehende Erkaltung, um die rasche Gefrierung des Wassers in den Wolken zu bewirken. Wenn es so sich verhält, dann müssten bei jedem Gewitter die Niederschläge in der Höhe als Schnee oder Hagel beginnen und nur im Tieflande geschmolzen als Regen sich darstellen, jedoch weniger der Hagel, welcher sich länger erhalten kann denn der Schnee; dies erweist sich auch wirklich in hohen Gebirgen dadurch, dass bei Sommer-Gewittern die Gehänge weit hinunter wenigstens auf kurze Zeit weiss überzogen werden von Schnee oder Hagel." [1])

So weit unsere Auszüge aus G. A. Hirn's „Introduction" Wir wollen uns nun noch einige andeutende Folgerungen erlauben.

Unstreitig hat der Verfasser durch jene Anwendung der neuen mechanischen Wärmetheorie auf die Meteorologie, zu-

---

[1]) Diese Theorie der Hagelbildung ist an sich ansprechend, sie bedarf aber noch der empirischen Belege durch Beobachtung; dazu geben Gelegenheit solche Thäler, in denen locale Gewitter und Hagelfall fast regelmässig im Sommer vorkommen, auch die in den Dampfsäulen der Vulkane ausbrechenden Gewitter. Auch die strichartige Gestalt der Hagelniederschläge kommt zur Erwägung, und ob deren Richtung etwa auch von Südwest nach Nordost hin zeigt; ferner ist zu erwarten, dass eine obere Wolkenschichte eher angezogen werde von einer unteren, als solche immer dichteren, falls nicht diese [illegible] viel weniger Umfang hat.

nächst der Gebirge, dieser Wissenschaft eine erhebliche Menge neuer Einsicht zugeführt, und dies konnte zur Zeit nur geschehen durch einen der immer noch wenigen Forscher, welche bereits zu einem gewissen Grade von Sicherheit in der Handhabung der neuen mathematisch-physikalischen Auffassung gelangt sind. Indessen, nachdem dies geschehen ist, kann nun auch die intuitive Meteorologie dreister davon Gebrauch machen, und von ihrem gewonnenen Standpunkte aus die Anwendung noch weiter führen. Das was in dieser Hinsicht hier noch anzudeuten versucht werden soll, betrifft theils einige Punkte, die in der Anwendung des Verfassers noch vermisst werden, theils einige weitere Folgerungen, die ihr noch hinzugefügt werden können.

Was wir noch vermissen, ist dreierlei; 1. die Vorstellung vom allgemeinen geografischen Windsysteme, d. i. von der allgemeinen beständigen atmosphärischen Circulation, unterhalten von den zwei fundamentalen Luftströmen, dem Passat und dem Anti-Passat, oder Polarstrome und Anti-Polarstrome, welche auf unseren Breiten nebeneinanderliegende Bahnen haben, damit seitlich schwanken, so dass zu jeder Zeit von dem einen oder von dem anderen jener beiden Luftströme ein Gebiet und ein Gebirge überwehet wird; — 2. die Vorstellung, dass das Motiv beider Luftströme ein aspiratives ist, also vor ihnen befindlich zu denken ist (nicht aber als ein propulsives und also als im Rücken befindliches); eine Ungleichheit der Erdoberfläche, eine Gebirgserhebung, erscheint dann ähnlich wie am Grunde eines Flusses eine unebene Bodenstelle; die grossen mächtigen Luftströme ziehen, oder richtiger werden gezogen, hoch darüber hin, und ihre untere Luftschichte muss an der entgegenstehenden Windseite das Gehäng hinaufgezogen werden, an der anderen Seite, an der Leeseite, wieder hinabsinken; demnach wäre rathsam, den Vorgang an der Windseite zu nennen die „Wind-Ascension“, [1]) den Vorgang an der Leeseite aber die „Wind-Descension“ oder „Windfall“ (wie schon früher geschehen ist); — 3. die Vorstellung, dass bei der auf der Höhe der Windseite, in Folge der Luftausdehnung, im ascendirenden

[1]) Dieser Ausdruck unterscheidet auch deutlich genug den in der freien Atmosphäre selbständig sich ereignenden sehr langsamen Vorgang der täglichen „Ascensionsströmung“ (dem „courant ascendant“), welche Folge ist der Erwärmung der untersten Schicht der Atmosphäre und nur Luftpartikel langsam, gleichsam schwimmend, aufwärts führt, so lange deren grössere Erwärmung ...hält; ihr entspricht des Nachts die langsam erfolgende „Descensions-Strömung.“

Winde entstehenden Erkaltung und Wolkenbildung als Mitfactor, und zwar als die Erkaltung und den Niederschlag verzögernd, mitwirken muss, die frei werdende latente Wärme (wenigstens ist diese Mitwirkung vom Verfasser nicht ausdrücklich erwähnt).

Von den weiteren Folgerungen, welche zunächst für die Meteorologie der Gebirge sich ergeben, mag hier einige zu ziehen und zu äusseren schon versucht werden.

1. Wir sehen nun deutlicher, dass der Föhnwind betrachtet werden muss nur als eine örtliche quantitative Steigerung eines allgemeinen in den Gebirgen an der Leeseite fortwährend sich ereignenden Vorganges, d. i. der „Wind-Descension", oder des Windfalls, welche Steigerung hervortritt bei stürmischem Wehen in bestimmter räumlicher Beschränkung, wo die bei der Wind-Descension allgemein erfolgende Wärmeproduction örtlich anomal vermehrt wird; was am wahrscheinlichsten dadurch geschieht, dass bei besonderer Configuration der Gebirge die Condensation des Luftstroms von den Seiten her vermehrt wird, also in convergirender Thalbildung. Der Ausdruck „Föhn" wäre daher auch zu gebrauchen als allgemeine terminologische Benennung für eine Windart, welche in mehreren Gebirgen der Erde an der Leeseite, örtlich begrenzt, zuweilen als ein stürmischer, wärmerer und trockener Windfall vorkommt[1]). Dies ist freilich nichts ganz Neues.

Bisher ist aber weit weniger beachtet geblieben der Vorgang, welcher in dem das Gebirge überhin ziehenden Luftstrome, an der anderen Seite, d. i. an der Windseite, stattfindet, also bei der „Wind-Ascension." Jedoch die schon in den regelmässig aufgenommenen Beobachtungen enthaltenen Thatsachen stimmen völlig überein mit der vom Verfasser dargelegten Theorie; da sie stärker auftreten müssen bei stürmischen Bewegungen, so findet man sogar die genauen numerischen Werthe enthalten in jeder Darlegung von Föhnfällen, nämlich betreffend die dann an der Windseite auf dem Kamme der Schweizer-Alpen entstehende beträchtliche Erkaltung im SW Strome, ver-

[1]) Zu den schon bekannten Fällen ist, gelegentlich gesagt, noch hinzuzufügen ein Föhn auch auf den hohen Anden, bei Cerro de Pasco (11° S. 13.500' hoch). Pöppig (Reise durch Chile, Perù u. s. w. 1835) berichtet darüber, auffallend seien zu verschiedenen Tageszeiten vorkommende warme Luftströme oder Stellen, besonders Abends, z. B. etwa nur 20 Fuss breit, und etwa über 9° R. warm, bei sonstiger Luft-Temperatur von nur 2° bis 3° R.

bunden mit starken Niederschlägen als Wolken, Regen und Schnee, und dies in grossem Contraste stehend zu dem gleichzeitigen Verhalten an der Leeseite. Wir können nun sicher sein in der Erklärung und sagen, bei der Wind-Ascension an der Windseite entsteht der Verlust an Wärme dadurch, dass die bergan gezogene untere Schicht des Luftstroms, indem sie, rasch Abnahme des Drucks erfahrend, als elastischer Körper sich ausdehnt, so eine mechanische Arbeit verrichtet, und dazu Wärme verbraucht, wie bei der Luftpumpe (während die Wind-Descension eine Wiederholung in der grossen freien Natur darstellt des Vorgangs bei einem Blasebalg, indem mit Wiederherstellung der Dichte auch wieder höhere Wärme entsteht mit Verbrauch, oder auf Kosten, von Arbeit). Indessen ist noch hinzuzufügen und in Rechnung zu ziehen, dass in der Höhe die Erkaltung tiefer erfolgen würde, wenn nicht das enthaltene Wassergas vor seinem Uebergange in den flüssigen Zustand latente Wärme ausgeben müsste [1]).

2. Wohl zu beachten ist, dass die beiden einander entgegengesetzten fundamentalen Luftströme oder Passate, von denen auf unseren Breiten immer je einer das Gebirge überwehen muss, nicht allein durch ihre Richtung, sondern auch durch mehrere entgegengesetzte Eigenschaften von einander sich unterscheiden, und dass demgemäss deren Wirkung in den Gebirgen einigermassen verschieden sich äussern muss, z. B. im mittleren Europa, wo zu einer Zeit entweder der continentale NO Passat herrschend ist, oder der oceanische SW Anti-Passat, muss der erstere, weil er weit weniger Wassergas enthält, mit stärkerer Erkaltung auf einem Gebirgskamme an-

---

[1]) Gelegentlich sei bemerkt, dass die Wind-Ascension, wenn sie so anschaulich gedacht wird, die Vermuthung veranlassen muss, dass damit auch der Luftdruck einigermassen eine Aenderung erfahre, nämlich etwas stärker werde an der Windseite als an der Leeseite eines Gebirges. Diese Frage ist empirisch noch kaum zu lösen möglich, aber es fehlt nicht ganz an thatsächlichen Andeutungen; z. B. wenn der Amazonas-Strom aufwärts gefahren wird, findet sich am Fusse des östlichen Gehänges der Anden eine so geringe Minderung des Luftdrucks, also auch ein so auffallend geringes Gefäll des langen Flussbettes, dass dies für die Annahme spricht, der Passat erfahre eine gewisse Erhebung der ganzen Bahn bei seiner Ascension des Anden-Gehänges. Demnach müsste z. B. in Vera Cruz das Barometer etwas höher stehen als in Acapulco. (Nach Alex Buchan The mean pressure of the atmosphere etc. s. [illegible] Barometerstand zu Vera Cruz, [illegible], also

kommen, denn Niederschläge und damit Freiwerden der latenten Wärme mangeln dabei, als an der anderen Seite der weit feuchtere SW Anti-Passat liefern kann, welcher ausserdem im Winter an sich schon der wärmere ist. Nun wird auch noch erklärlicher die wahrgenommene Thatsache, dass der Polarstrom auch im Sommer, wo er bekanntlich, weil von continentaler Herkunft, im Unterlande der wärmere wird, in grösserer Höhe der Gebirge doch auch als der kältere sich erweist. Ja es wird nun sehr wahrscheinlich, dass auf den hohen Gebirgskämmen immer die Temperatur tiefer sinken muss, bei stärkerem Wehen eines der beiden Passate als bei Calmen, zumal bei heiterem, sonnigem Himmel; und dies ist wirklich bestätigt gefunden durch die Erfahrung, namentlich bei dem denkwürdigen Aufenthalte, mit regelmässigen Beobachtungen, während eines ganzen Jahres auf dem St. Theodul-Pass, in 10.260′ Höhe. Dies bildet eben einen so denkwürdigen Gegensatz zu dem Verhalten auf dem polarischen Winter-Kältepole, wo umgekehrt die tiefste Kälte entsteht bei heiterer Calme, durch Ausstrahlung der Wärme, mit allen Winden aber (sie sind oceanischer Herkunft) wärmere Luft kommt.

3. Bisher hatte man annehmen müssen, aus der Erwägung, dass die Atmosphäre ihre Temperatur mitgetheilt erhält von der Erdoberfläche, und dass demnach mit der Erhebung der Erdoberfläche auch die Temperatur-Verhältnisse der Luft sich erheben müssen, und ferner aus der sicheren Erfahrung, dass in den Gebirgen auf den breiteren und massigeren Bodenerhebungen die mittlere klimatische Temperatur als höher sich erweist denn auf den schmaleren Bodenerhebungen — es werde im Allgemeinen die Temperatur der Luftschichten über dem Gebirgsboden eine etwas wärmere. Die solcher Annahme zu Grunde gelegten Thatsachen waren und bleiben richtig; indessen es ergiebt sich nun, dass dabei ein Faktor ausser Rechnung gelassen war, welcher im entgegengesetzten Sinne wirkt und stark genug, um das Ergebniss geradezu umzukehren, so dass nun als Gesetz gelten muss, die Lufttemperatur ist im Allgemeinen auf den Gebirgshöhen kälter als in der freien Atmosphäre, in gleicher verticaler Erhebung, wenigstens beginnend in einer gewissen Höhe, d. i. etwas unterhalb des Wolkengürtels. Freilich, directe Vergleichungen waren und sind hier ni[illegible] thunlich; die Befunde der Luftschiffer, wenn auch möglic[illegible] exact und zahlreich aufgenommen, sind für eine [illegible] V

gleichung völlig ungenügend; jedoch bezeugt das richtige Verhalten schon allein der so anhaltend die Gebirgsseiten umhüllende Wolkengürtel, während gleichzeitig ringsum in weitem Umfange über der Landschaft der Himmel wolkenlos sich darstellt. Indessen nun erst ist unwiderleglich zu folgern, aus dem besseren Verständnisse des beständigen Vorganges, welcher kurz als „Wind-Ascension" bezeichnet werden kann, darin bestehend, dass beständig je einer der beiden fundamentalen Luftströme die eine Seite eines Gebirges schräg aufwärts gezogen wird, wobei unter dem zunehmend geringer werdenden atmosphärischen Drucke die elastische Luft sich ausdehnt und für diese Arbeit Wärme verbraucht oder verwandelt, — **es sei wenigstens an der zeitigen Windseite der Gebirge, und beginnend etwa in der Höhe des Wolkengürtels, die Lufttemperatur auf den Gebirgshöhen kälter als in gleicher verticaler Höhe in der freien Atmosphäre.**

Kleinere Mittheilungen.

(*Ueber die Ausgleichung der Sprünge im jährlichen Gange der Temperatur.*) Die Quelle der Wärme ist die Sonne; die Intensität der Temperatur an den verschiedenen Stellen der Erdoberfläche hängt von der Grösse des Neigungswinkels ab, unter welchem die Sonnenstrahlen den Boden treffen. Dieser Winkel ändert sich mit der täglichen Rotation und der jährlichen Revolution der Erde stetig und gesetzmässig. Wenn man von allen Uebrigen abstrahirt, so muss die Wärme, als Wirkung der Bestrahlung, sich dieser proportional ändern. Als Ursache, dass dieses erfahrungsmässig nicht der Fall ist, finden wir die nach Stoff und Form ungleiche Beschaffenheit der Erdoberfläche. Aber auch die hiedurch in dem jährlichen Gange der Wärme hervorgerufenen Störungen würden, da die Erdoberfläche in dem ungleichförmigen Zustande beharrt, in der jährlichen Periode höchst regelmässig wiederkehren, wenn die Luft nicht ein so leicht bewegliches Element wäre. Eben in dieser ausserordentlichen Beweglichkeit liegt es, dass die durch die ungleiche Oberflächenbeschaffenheit hervorgerufenen secundären tellurischen Luftströme, welche die Störungen im periodischen Gange der Wärme verursachen, in verschiedenen Jahren bei demselben Sonnenstande weder genau an derselben Stelle, noch zu derselben Zeit auftret[illegible] ... ichen periodisc[illegible]

Gang der Wärme festzustellen, bleibt unter diesen Umständen nichts übrig, als dass man sich genau an die Ergebnisse der Beobachtung hält. Neben und aus den Zahlen, welche unmittelbar aus den Beobachtungen abgeleitet, den jährlichen Gang der Temperatur darstellen, wird dann eine zweite Reihe abgeleitet, in welcher die Sprünge ausgeglichen sind, die in jener ersten Reihe noch vorkommen.

Das Verfahren um das Voreilen oder die Verzögerung in dem aus den Beobachtungen unmittelbar abgeleiteten Gange der Temperatur zu eliminiren, kömmt immer darauf zurück, die mittlere Temperatur mehrerer auf einander folgender Tage zu combiniren. Durch eine solche Combination werden in der That die Anomalien, welche die Glieder der aus den Beobachtungen abgeleiteten Reihe noch zeigen, ganz beseitigt oder wenigstens bis zur Unkenntlichkeit abgestumpft. Da aber mit Anwendung der Methode der Combination der Boden der reinen Erfahrung verlassen und ein speculatives Element in die Untersuchung hineingetragen wird, so muss man darauf Bedacht nehmen, dass durch dieses angewandte künstliche Verfahren der Zweck auch möglichst vollständig erreicht wird. Durch die Combination der Temperaturmittel von fünf Tagen werden die Sprünge und Abweichungen, welche auch bei den aus vieljährigen Beobachtungen abgeleiteten Zahlen sich noch herausstellen, nicht hinreichend ausgeglichen, andererseits werden aber die immerhin sehr beachtenswerthen Anomalien doch so abgestumpft, dass sie kaum noch wahrnehmbar sind. Aus diesem Grunde wird die Untersuchung, ob die Combination der Temperaturmittel einer anderen Anzahl von Tagen zur Ausgleichung geeigneter sein dürfte, als motivirt erscheinen.

Es kommt hiebei blos darauf an, dass man sich der Grenzen der mittleren Veränderlichkeit der Temperaturmittel der einzelnen Tage vergewissert.

Die Extreme der mittleren Veränderlichkeit der Temperatur der einzelnen Tage beträgt, nach meinen dreissigjährigen Beobachtungen, im:

Januar				Juli			
	Veränderlichkeit						
in den Tagen	Maxim.	Minim.	Schwankung	in den Tagen	Maxim.	Minim.	Schwankung
1.— 5.	3·04° R.	2·88° R.	0·16°	30. Juni 4. Juli	6·29° R.	5·38° R.	0.91°
6.—10.	3·54	2·50	1·04	5.— 9.	6·66	5·37	1·29
11.—15.	3·31	2.90	0·41	10.—14.	6·53	5·91	0·62
16.—20.	3·45	2·17	1·28	15.—19.	6·73	5·85	0·88
21.—25.	3.19	2·47	0·62	20.—24.	6·11	5·11	1·00
26.—30.	3·34	2·74	0·60	25.—29.	5·88	[illegible]	[illegible]·66

Gleicht man nun die Temperatur in der Weise aus, dass man fünf auf einander folgende Tagesmittel

$$M_{n-2} \quad M_{n-1} \quad M_n \quad M_{n+1} \quad M_{n+2}$$

in ein Mittel Mn′ zusammenzieht, so bleibt dem neuen Mittel nur ein Fünftel der Ungleichheit der Veränderlichkeit, welche in den unter „Schwankung“ aufgeführten Zahlen vorliegt. Man hat dann allerdings erreicht, dass sie nicht so sehr wie jene in die Augen fällt.

Die Schwankung der mittleren Veränderlichkeit während je eilf auf einander folgender Tage stellt sich viel gleichförmiger heraus. Es ist im:

Januar				Juli			
	die Veränderlichkeit				die Veränderlichkeit		
in den Tagen	Maxim.	Minim.	Schwankung	in den Tagen	Maxim.	Minim.	Schwankung
1.—11.	3·64° R.	2·50° R.	1·04°	1.—11.	6·66° R.	5·38° R.	1·28°
11.—21.	3·45°	2·17	1·28	11.—21.	6·73	5·51	1·22
21.—31.	3·34°	2·47	0·87	21.—31.	6·11	5·11	1·00

Die Schwankungen sind hier viel gleichförmiger, dem entsprechend stellen sich auch die eilftägigen Temperaturmittel als sehr regelmässig fortschreitend heraus. **Dr. M. A. Prestel.**

(*Klima des Ussuri-Landes.*) Petermanns „Geogr. Mitth.“ Heft 12, 1870 bringen einen Aufsatz über das Klima am Ussuri, einem südlichen Nebenfluss des Amur, nahe dem Ostrande Asiens in der mittleren Breite von 45° N. Prschewalski stellte hier durch 15 Monate Temperaturbeobachtungen an. Es sind zwar, wie es scheint, dieselben nicht die ganze Zeit hindurch an demselben Orte gemacht worden, aber die gewonnenen Resultate müssen demungeachtet als sehr wichtig für die Klimatologie von Ost-Asien bezeichnet werden. Die Mitteltemperatur nach altem Styl sind in Celsius Graden

Jahr + 2·6°, Winter — 16·5° C., Frühling 4·6°, Sommer 18·7°, Herbst 3·8°.

Der kälteste Monat, der Januar, hatte eine Mittelwärme von — 21·3° C. Juli und August hingegen erreichen wie in Wien 20·0° C. Verglichen mit den mittleren Temperaturen europäischer Gegenden ergiebt sich, dass selbst Archangel einen milderen Winter (— 14·2° C.) als der Ussuri-Strich (etwa unter 45° N. Br.) hat, während die unter gleicher Breite liegenden Orte Cherson und Astrachan sich einer mittleren Wintertemperatur von — 5·2° C. und — 10·4° C. erfreuen. Die Temperatur-Minima (unter 45° N. Br.) waren im Januar (den 2.) — 28·8° R., im Februar (den 24.) — 26·0° R, im März den 4.) — [illegible] R. Während des ganzen Winters 1867/[illegible] [illegible]

der Schnee war den ganzen Winter durch trocken wie Sand. Der Hanka-See bedeckt sich mit einer Eiskruste von 3 Fuss Dicke und geht erst Ende April auf. Den 26. März zeigte das Thermometer Mittags 6° R., den 11. April 19° R. (im Schatten), dabei sank das Minimum-Thermometer Nachts unter 0° R. Die Resultate der meteorologischen Beobachtungen ergeben ein entschieden continentales Klima für den Winter und den Frühling des Ussuri-Gebiets. Dagegen erscheint das Sommerklima vorwiegend als oceanisch, charakterisirt durch Regenfülle und gemässigtere Temperatur. Im Juli, seltener im August, herrschen Nebel vor, besonders längs des Küstenstriches, doch zeigen sie sich selten im Inneren des Landes. Im Juli beginnen die andauernden Regen, das Wasser steigt im Ussuri 2 und $2^1/_2$ Faden (4 bis 5 Meter) über das Niveau des Eises und überschwemmt die Inseln nicht selten 12 Fuss (3·7 Meter) hoch.

Im August hält sich die Sommerhitze, welche (im Schatten) bis 24·4° R. steigt.

Den Herbst brachte Prschewalski an der Küste des nördlichen Japanischen Meeres zu. Der Himmel war klar, die Luft warm, der erste Frost trat in der Possjet-Bai den 2. October ein.

Der Landstrich des Ussuri hat demnach ein mehr continentales als oceanisches Klima. Die andauernden Winterfröste, die Tagesgluth und die Nachtfröste im Frühjahr, der wolkenlose trockene Herbst kennzeichnen das Binnenklima, dagegen zeigt der Sommer mit seinen Nebeln und seiner Regenfülle einen maritimen Charakter, doch ist der Meereseinfluss ein schädlicher, indem er den Winter nicht mildert und den Sommer entschieden verdirbt.

Der Einwirkung des Meeres ist es zuzuschreiben, dass die verschiedenen Gegenden des Ussuri-Landes auf einer Strecke von 6 Breitegraden (42° N. Br. bis 48° N. Br.) eine fast gleiche Vegetation darbieten.

Die ungünstigen klimatischen Verhältnisse sind die Wirkung: 1. der kalten Meeresströmung, welche vom Nord-Japanischen Meere aus längs der Küste hinzieht; 2. der vorherrschenden Luftströmungen (im Frühjahr und Sommer herrschen Süd- und Südwestwinde, d. h. Meereswinde, im Winter Nordwest- und Westwinde, d. h. Landwinde, vor); 3. der orographischen Verhältnisse des Amur-Beckens, das sich als von Gebirgen eingerahmtes Viereck darstellt. Der Stanowoi Chrebet biet[illegible] geringen Schutz gegen den Sibirischen Frost, während [illegible]

Tschan-bo-schan die Südwinde abwehrt. Unter den Meridianketten äussert den grössten Einfluss der Sichota-alin, welcher vorzugsweise den nördlichen Theil des Landes gegen den schädlichen Einfluss des Meeres deckt; 4. die Unbebautheit des Bodens, so wie die Menge der Wälder und Sümpfe. Die Wälder halten das Schmelzen des Schnee's auf, das keine Folge des Regens, sondern der unmittelbaren Einstrahlung der Sonnenwärme ist.

Die Eigenthümlichkeit des Klima's bedingt die Eigenthümlichkeit des Pflanzen- und Thierlebens des Landstriches, deren Charakterzug die Mischung nördlicher und südlicher Formen bildet.

(*Middendorffs Beobachtungen über die nordöstliche Fortsetzung des Golfstroms.*) Wir haben in Nr. 13 Dr. A. Petermann's Golfstromkarten angezeigt, und seine Ansichten über die nordöstlichen Ausläufer des Golfstroms dort kurz wiedergegeben. Der ausgezeichnete Geograph konnte sich auf diesem Gebiete weniger auf zahlreiche Temperaturbestimmungen der Meeresoberfläche stützen, als vielmehr auf die Beschaffenheit des Klima's von Nowaja Semlä und auf das constatirte Vorhandensein eines auch im Winter offenen Wasserstreifens an der Küste Nordasiens. Was damals Manchem eine zu wenig begründete Hypothese scheinen mochte, hat eine im vorigen Sommer ausgelaufene russische Expedition des Grossfürsten Alexandrowitsch bestätigt gefunden. Der berühmte Erforscher des Taimyrlandes v. Middendorff, der die Expedition begleitete, schreibt an Petermann: „Heute habe ich der kais. Akademie vortragen können, dass die Corvette „Warjäg“ durch Beobachtungen der Meerestemperatur den Golfstrom bis an die Westküste von Nowaja Semlä nachgewiesen hat, dass wir ihn im Meridian von Kanin Noss noch 2 Breitengrade und mehr breit, und 10° R. warm gefunden haben, dass er sich in 30—50 Faden Tiefe meist nur 2—3 Grade abkühlt. — Es muss demnach auf Ihrer Karte die Juli-Isotherme (der Meerestemp.) 10° R. ganz aus dem weissen Meere hinaus auf 70° N verlegt werden.

Ein Zweig dieses Stromes wird wahrscheinlich durch Kanin Noss, wo er noch 9° Wärme hat, gespalten und verläuft die Ostküste des weissen Meeres entlang. Dagegen geht ein Kaltwasserstreifen die Westküste des weissen Meeres entlang mit 4—5°. Noch im Meridian von Kolgujew hat das Wasser 8° und mehr und geht bis Kostin Schar auf 6° und 4° herunter. Von Tromsö nach Island bewähren sich Ihre fest begründeten Linien trefflich.“

Middendorffs Abhandlung „der Golfstrom östlich vom Nordkap“ ist seitdem bereits in Druck erschienen und die „Geographischen Mittheilungen“ werden wohl einen ziemlich erschöpfenden Auszug bringen.

(*Zum Klima von Polynesien.*) Das 10. Heft von Pet. Geogr. Mitth. Jahrgang 1870 enthält die Begleitworte Dr. Grundemann's

zu einer Karte der östlichen Hälfte von Melanesien. Er theilt dort 11 monatliche Temp. Beobachtungen (Nov. 1865 — Oct. 1866 exl. Sept.) von dem Missionär Morrison auf Efat od. Sandwich, einer zur Gruppe der Neuen Hebriden gehörigen kleinen Insel mit. Der Beobachtungsort Erakor liegt unter 17° 44′ S Br. 168° 18′ Oestl. L., Gr. Bei dem grossen Mangel an Temp.-Beobachtungen auf den Südseeinseln glauben wir die Beobachtungen von Morrison, obgleich wir für ihre Verlässlichkeit keinen Massstab haben, doch in ihren Resultaten mittheilen zu sollen.

Mitteltemp. Cels.

	$6^1/_2$ h a.m.	$2^1/_2$ h p.m.	$9^1/_2$ h p.m.	Mittel
Dec. — Febr.	25·4	28·9	26·5	26·93
März — Mai	24·4	27·1	25·4	25·63
Juni — Aug.	21·5	24·8	22·9	23·07
Sept. [1]) — Nov.	22·3	26·4	23·5	24·07

Das Jahresmittel stellt sich sonach ohne Corr. zu 24·9° C heraus, mit Rücksicht auf den Breitenunterschied von circa $4^1/_2$° in trefflicher Uebereinstimmung mit den auf Caledonien ermittelten Temperaturen [2]). Der wärmste Monat Februar hatte 27·8° C Mitteltemperatur, der kälteste, Juli, 22·9°; somit beträgt die Schwankung der Monatmittel kaum 5° C. Das absolute Minimum am 8. Juli Morgens war 18·9°, das absolute Maximum am 3. März Nachmittags 32·2° C. Heftige Stürme treten meistens zwischen Januar und März ein. Baumwolle, Kaffee und Zuckerrohr gedeihen vortrefflich.

(*Mittlere Temp. und Bewölkung am Semmering*). Herr Fritsch theilt in den Blättern für Landeskunde von Niederösterreich die Resultate einer meteorol. Beobachtungsreihe mit (Juli 1857 — Oct. 1861, mit Unterbrechungen), die auf der Eisenbahnstation Semmering in der Seehöhe von 2748 P. F. od. 892·7 M. gewonnen wurde. Die folgenden Temperaturmittel sind durch Differenzen der gleichen Beobachtungsstunden und Zeiträume gegen Wien auf die 90jährigen wahren Mittelwerthe dieser letzteren Station reducirt worden.

Temp. Celsius.

Dec.	— 2·2	März	0·8	Juni	14·9	Sept.	11·8
Jän.	— 4·3	April	6·0	Juli	16·4	Oct.	7·1
Febr.	— 2·5	Mai	11·5	Aug.	16·0	Nov.	1·5

Winter — 3·0 Frühl. 6·1 Sommer 15·8 Herbst 10·1 Jahresmittel 6·4°

Bewölkung.

Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
5·3	5·1	5·4	5·8	5.3	5·3	4.9	5·0	4·7	4·3	4·3	5·9

	Winter	Frühl.	Sommer	Herbst	Jahr
Wien	7·0	5·5	4·6	5·6	5·7
Semmering	5·3	5·5	4·9	4·8	5·2

Im Winter ist der Himmel am Semmering heiterer, im Sommer trüber als in Wien, ein Satz der allgemein für die Verhältnisse der Himmelsbedeckung in der Niederung und auf Bergen Geltung hat und sich auf hochgelegenen Punkten zu dem Extrem steigert, dass die Wintermonate überhaupt die

[1]) interpolirt.
[2]) S. d. Zeitsch. B. IV S. 461.

heitersten werden, während am Semmering noch wie in Wien der September der heiterste Monat war.

(*Luftdruck zu San Francisco und Sacramento in Californien.*) Das von Major Williamson unlängst publicirte Werk „On the use of the barometer etc." enthält die Monatmittel des Luftdruckes für die zwei genannten Stationen, welche, in Millimeter verwandelt, wir hier folgen lassen:

San Francisco, 9 Jahre (1858—1866)
auf das Meeresniveau reducirt 700 +

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
66·15	65·47	65·39	64·47	62·80	61·76	61·61	61·58	61·68	62.93	64·98	65·42

Jahresmittel 763·69

Sacramento, 9 Jahre (1858—1866)
Seehöhe 81 engl. Fuss; 700 +

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
64·68	63·86	63·51	62·27	60·41	59·14	58·66	58·61	58·94	60·61	63·23	64·12

Jahresmittel 761·51.

(*Nordlicht.*) Am 22. November 1870 wurde in Mediasch wieder ein Nordlicht beobachtet, welches den ganzen nördlichen Horizont mit dem schönsten Purpur einsäumte, es begann gegen 11 Uhr; um 11 Uhr war die Ausdehnung am grössten. Etwas beeinträchtigt war es durch die Wolken, welche von einer Röthe, wie vom schönsten Abendroth erhellt, einen prächtigen Anblick darboten. Nach 11 Uhr verminderte sich die Röthe immer mehr, bis zuletzt nur ein leichter Schimmer in NNO übrig blieb.

H. Fabini.

(*Erdbeben.*) Herr Professor G. Podich zu Ragusa beobachtete an seinem Seismographen am 29. und 30. October Erdstösse.

Hr. Dr. C. Schiedermayer berichtet über ein am 8. November in Hinterstoder (Oberösterreich) beobachtetes Erdbeben.

(*Grosse Regenmengen im November in Kaernthen.*) Hr. Prettner berichtet aus Klagenfurt: Die Niederschläge des vergangenen Novembers waren ausserordentlich gross. Hier betrugen sie in Summe 74·3''' gegen 33·4 normal, seit 1813 waren sie nur 1851 (121·2) und 1826 (120·6) grösser.

Am Fusse der Kalkalpen waren sie ganz enorm, so in Kornot im Bessachthal 113''', in Seifnitz 147''', in Reibl gar 236''', gegen die Centralalpen um viel geringer, so in Hüttenberg 54''', St. Paul 46''', in St. Peter gar nur 31''', vom 15. bis 22. waren sie am intensivsten, so in Kornot am 22. bei Gewitter 23''', in Seifnitz am 20. 29''', in Reibl am 19. gar 48''', um diese Zeit traten überall Ueberschwemmungen auf, besonders in Gailthal, wo die ganze Thalsohle von der Gail überfluthet war und die Nebenflüsse, wie die Osselitzer bei Tröpolach viel Schaden anrichtete; auch hier waren alle Bäche und Flüsse aus den Ufern getreten und die Umgebung grösstentheils mit Wasser bedeckt. —

Während aber in den Thälern die Regengüsse bei ganz ruhiger Luft niederströmten, war es in der Höhe sehr stürmisch. Am 1. und 2. fiel am Hochobir bei stürmischem N.O. Schnee

und obwohl schon am 7. S.W. eintrat, dauerte Kälte bis zum 17. und stieg am 12. und 13. auf — 7·0°, der S.W. steigerte sich aber schon am 10. zum Sturm, der unter fortwährendem Schneefall bis zum 22. mit wenig pausirender Heftigkeit wehte. Mitten im Wehen des Sturmes oben änderte sich die Temperatur, welche vom 19. an über 0 stieg und bis 27. darüber blieb, während der Schnee in Regen überging. Am 28. aber trat ganz nach dem Gesetze der Winddrehung wieder N.O. ein. Am 27. Mittags S.W. Abends W., am 28. Morgens N.W. bis 29. Morgens, am 29. Mittag N. und am 30. N.O. bei — 8·0° R.

Literaturbericht.

Lamont: Monatliche und jährliche Resultate der an der königl. Sternwarte bei München 1857 bis 1866 angestellten meteorologischen Beobachtungen. VI. Suppl. Band zu den Annalen der Münchner Sternwarte. München 1868. — Der Einleitung, welche die Zusammenstellungen der Resultate dieser jüngsten 10jährigen Beobachtungsreihe mit Gegenüberstellung der älteren Reihen (Luftdruck 1825—37; 1841—44; 1848—56; Temperatur 1825—37; 1841—56; Dunstdruck 1841—56; Bewölkung 1843—56; Regenmenge 1843—56) enthält, entlehnen wir die nachfolgenden Daten über den jährlichen Gang der wichtigsten klimatologischen Elemente für München. Auf die Resultate der Beobachtungen über die Bodentemperatur wollen wir später ausführlicher zurückkommen.

Klima von München.

	Luftd. 700 Mm. +	Mittl. Monatl. Schwank.	Temperatur Celsius Mittel	Mittleres Max.	Monats Min.	Dunstd. Mm.	Bewölk. 0—4	Regenmenge Mm.	Wärmst. Monat Abweich.	Kältester Monat v. Mitt.	Mittl. Veränd. C.
Jahre	36	10	39	19	19	16	16	24	39	39	
Decbr.	17·2	26·5	−1·1	9·1	−13·6	4·2	3·2	29·9	+5·9	−5·3	2·3
Jänner	16·1	27·8	−3·0	9·2	−15·7	3·9	3·2	39·6	+7·1	−7·6	2·5
Februar	15·2	22·8	−1·2	9·6	−13·8	4·2	3·2	36·5	+4·1	−6·1	1·8
März	14·3	27·9	2·5	15·4	− 9·5	4·6	2·8	40·6	+4·2	−4·0	1·6
April	14·2	18·6	7·6	21·9	− 5·1	5·8	2·7	59·9	+2·9	−3.6	1·4
Mai	15·4	17·7	12·5	26·2	− 1·0	7·9	2·8	88·8	+3·7	−3·7	1·5
Juni	16·4	15·4	15.9	29·3	4·7	10·0	2·7	123·7	+3·1	−2·8	1·1
Juli	16·9	15·1	17·3	30·9	6·4	10·8	2·6	111·4	+3·2	−2·9	1·1
August	16·7	13·0	16·6	30·5	5·2	10·7	2·6	101·9	+2·5	−2·7	1·2
Septem.	16·9	20·6	13·0	25·5	2·1	8·6	2·4	67·7	+3·3	−2·7	1·0
October	16·4	21·2	8·3	21·4	− 2·6	7·2	2·8	57·7	+3·5	−3·7	1·1
Novem.	15·2	26·1	2·1	13·9	− 8·6	5·1	3·1	51·1	+5·1	−5·3	1·6
Jahr	715·9	47·9 [1])	7·5	35·1 [2])	−30·0	6·9	2·8	808·8	+2·2 [3])	−1·6 [4])	

Sur les pluies de poussière et les pluies de sang par M. H. Tarry. (Comptes rendus des séances de l' Academie des Sciences. Paris.) Während den Alten die Ursache des sogenannten Staub- und Blutregens ganz unbekannt war, Arago und A. Quetelet der Erscheinung einen kosmischen, Blagden und Thomsen einen organischen Ursprung vindiciren, versucht Herr Tarry nach-

[1]) Absolutes Maximum von 1825—66, 735·0, Minimum 687·1, Absolute Schwankung 47·9 Mm., mittl Jahres-Maximum 730·4, mittl. Min. 694·3.

[2]) Absolute Schwankung 1825—66. [3]) 1834. [4]) 1864.

zuweisen, dass fast ohne Ausnahme der Wüstenstaub der Sahara im Spiele sei, den uns Wirbelstürme zuführen.

Zu gewissen Epochen des Jahres, insbesonders im Februar und März, bilden sich immer auf dieselbe Weise im Norden von Europa Wirbelstürme, welche von heftigen Gewittern und einer ausserordentlichen Depression des Luftdruckes in ihrem Centrum auf ihrer ganzen Bahn begleitet sind. Diese Wirbelstürme bewegen sich sehr rasch gegen Afrika und bewirken hier eine Erhebung enormer Quantitäten von Wüstensand bis in die höchsten Regionen der Atmosphäre.

Andererseits haben die Wirbelstürme, welche nahe am Aequator in Amerika entstehen, in NW von Europa einfallen und in Intervallen von einigen Tagen sich wiederholen, eine gut ausgesprochene oscillatorische Bewegung; nachdem sie binnen 5—6 Tagen von Nord-Europa nach Central- Afrika gezogen, beginnen sie wieder eine rückläufige Bewegung, welche zur Folge hat, dass sie in der Richtung von S nach W zum Ausgangspunkte zurückkehren. Sie ziehen dann wieder durch die Sahara, wo sie neuerdings Massen des beweglichen Sandes mitnehmen, und diesen Sand, welcher in der Wüste wahre Berge bildet, nach Europa führen, wo man ihn sammeln kann auf der ganzen Bahn der Wirbelstürme. In manchen Fällen ist die Kraft des Wirbels durch die doppelte Bewegung von N nach S und zurück noch nicht gebrochen und nachdem er im Norden von Europa angekommen, steigt er ein zweites Mal nach Afrika herab, um wieder nach Europa einzufallen und an seinen Flanken einen neuen Vorrath von Wüstensand zu bringen, welcher einen Staub- oder Blutregen verursacht.

Herr Tarry lässt zu, dass Staubregen sich auch unter anderen Bedingungen ereignen können, immer aber sei es Sand der Sahara, welcher herabfalle.

Eine aufmerksame Prüfung des Bulletin international, welches von der Pariser Sternwarte während der letzten 6. Jahre publicirt worden ist, hat ihm die Ueberzeugung verschafft, dass fast ohne Ausnahme keine starke barometrische Depression, welche einen Wirbelsturm anzeigte, der sich von Afrika nach Europa bewegte, eintraf, ohne dass einige Tage früher eine Bewegung im entgegengesetzten Sinne, nämlich von Europa nach Afrika statt fand, so dass man diese Art der Oscillation als einen bestimmten Charakter und insbesonders der furchtbaren Gewitterstürme betrachten kann, welche um die Zeit des Aequinoktiums im Frühjahre den Schiffern des Mittelländischen Meeres so gefährlich sind.

Hiemit im Einklange stehen die Thatsachen, welche Herr Tarry über die Staubregen des 10. und 24. März 1869, dann 14. Februar 1870 sammelte, und in einer anschliessenden Abhandlung erörtert.

Fritsch.

Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie.

Druck von Adolf Holzhausen in Wien

k. k. Universitäts-Buchdruckerei.

